COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DES SÉANCES
DE

L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

(MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE)

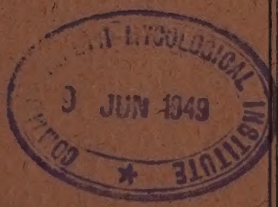
RÉDIGÉS

PAR LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL

TOME TRENTE-CINQUIÈME

ANNÉE 1949

N° 8. — Séances des 27 Avril et 4 Mai 1949



PARIS

ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

18, RUE DE BELLECHASSE, 18

(7e Arrt)

NOTE

SUR L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

Ses Travaux
et les Comptes Rendus de ses Séances

L'Académie d'Agriculture de France a été fondée sous Louis XV et reconnue établissement d'utilité publique par décret du 23 août 1878 de M. le Président de la République Française.

Elle a pour mission d'étudier les questions se rattachant à la production agricole et à l'économie rurale et d'éclairer le Gouvernement sur tout ce qui intéresse le progrès et le développement de l'agriculture.

Elle s'honore d'avoir, dans le passé, compté dans son sein, à côté des praticiens les plus éminents de l'agriculture française, de grands savants comme Pasteur, Boussingault, Dumas, Chevreul, Deherain, Schlœsing, de Vilmorin, Dechambre, de Candolle, Mathieu de Dombasle, Hickel, Bouvier et tant d'autres aujourd'hui disparus.

Son activité ne s'est jamais ralentie, même aux heures les plus sombres de notre histoire. A l'heure actuelle, il n'est pas de problèmes concernant l'agriculture qu'elle n'ait abordés.

Les questions de technique agricole (agriculture, art vétérinaire, zootechnie, sylviculture, génie rural, chimie, histoire naturelle, entomologie, etc...), ainsi que les problèmes de politique générale agricole et d'économie rurale sont exposés et discutés au cours de séances hebdomadaires publiques de l'Académie par des maîtres spécialement qualifiés.

Par l'abondance et la variété des sujets traités, par l'objectivité et le sens des réalités avec lesquels ils sont exposés et discutés, les travaux de l'Académie constituent une documentation unique en matière agricole et une mise au point permanente de toute les questions intéressant l'économie rurale.

(*Suite page III*)

SÉANCE DU 27 AVRIL 1949

Présidence de M. Aug. CHEVALIER

CORRESPONDANCE

M. le Secrétaire perpétuel. — Nous venons d'apprendre la mort d'un de nos correspondants étrangers de la Section d'Histoire Naturelle Agricole : M. A. D. Imms, qui, par ses travaux et sa carrière scientifique, s'était classé au premier rang parmi les savants qui se consacraient aux études d'entomologie appliquée.

L'Académie d'Agriculture adresse à la famille de M. le Dr Imms l'expression de ses profondes condoléances.

L'intendant militaire Gendron nous a adressé un important mémoire relatif à la culture du riz en Camargue.

CHAMPIGNONS DE COUCHE ET FUMIER ARTIFICIEL

M. Brétignière. — La réduction des effectifs de la cavalerie notamment aux environs de quelques grandes villes où le fumier était utilisé pour la préparation des meules disposées pour la culture des champignons de couche a conduit à faire des essais de culture en partant du fumier artificiel.

Les auteurs de la note ont eu le désir d'étudier systématiquement les conditions de préparation du fumier artificiel spécialement adapté à cette culture. Premier point, il n'est pas nécessaire d'obtenir un humus comparable à celui que donne le fumier de cheval, en réalité, c'est un compost représentant pour le champignon un milieu à la fois sélectif et nutritif qu'il convient d'obtenir.

L'idéal est de se rapprocher du fumier de cheval, MM. Courtieu et Chapuis y parviennent en ajoutant de l'azote sous forme de protéines, organiques ou végétales, pour satisfaire en partie les besoins en azote de la fermentation, puis du champignon. Physiquement, on recommande de choisir les matériaux avec broyage partiel. Dans ce milieu, une flore microscopique convenable se développe.

Les résultats culturaux poursuivis jusqu'à l'échelle de la réalisation industrielle sont décisifs puisque les auteurs ont obtenu sur un total de 149 tonnes de fumier artificiel une production de 53.300 kilos de champignons, la limite extrême supérieure ayant atteint 133 kg. 500 par tonne de fumier.

La technique générale indiquée conduit MM. Courtieu et Chapuis à construire un appareil pour produire le fumier artificiel. Au delà de la production champignonnière, c'est la culture maraîchère qui peut être intéressée.

Nous pensons qu'ultérieurement les auteurs donneront des détails sur les protéines qu'ils emploient.

MM. P. Courtieu, *Ingénieur agricole* **et G. Chapuis.** — Jusqu'à ces dernières années le champignon de couche a été cultivé en France sur

fumier de cheval exclusivement. Quelques essais de culture sur fumier artificiel ont été effectués : ils ne semblent pas avoir donné de résultats probants et, dans la plupart des cas, ont été rapidement abandonnés. Nous donnons ici le résultat de recherches et d'essais effectués depuis cinq ans sur ce sujet, et qui, pensons-nous, peuvent intéresser les champignonnistes.

Il semble admis, actuellement que l'humus produit par la décomposition du fumier est absolument nécessaire à la production du champignon de couche. Ceci n'est pas exact : nous avons pu, en effet, produire des champignons sur de la paille non décomposée, après l'avoir simplement humidifiée et stérilisée. Le principal problème nous semble donc être la fabrication d'un compost représentant, pour le champignon un milieu à la fois *sélectif* et *nutritif*.

Quelles sont donc les raisons de la sélectivité du fumier de cheval fermenté vis-à-vis du mycelium du champignon de couche ? Il n'est pas possible à l'heure actuelle de répondre de façon très précise à cette question. Il se peut cependant que les actinomyces, qui forment la flore principale d'un bon fumier à champignon jouent ici un rôle important. A l'appui de cette thèse nous indiquerons que nous avons pu vérifier, par quelques essais de laboratoire, que certaines souches de ces organismes présentaient un pouvoir inhibiteur vis-à-vis de quelques moisissures. Nous avons pu également produire des champignons sur de la paille non décomposée, après l'avoir ensemencée avec une culture d'actinomyces isolée d'un bon fumier de cheval. La paille après envahissement par cet organisme à la température de 58° C. pendant une durée de trois à quatre jours ne contenait cependant pas de traces de matières humiques. Nous avons été ainsi amenés à penser que les antibiotiques hautement sélectifs produits par les actinomyces pouvaient rendre le fumier apte à supporter le seul mycélium du champignon de couche.

Certains auteurs pensent, d'autre part, qu'il se forme, au cours de la fermentation des composts, des complexes « ligno-protéiques » que seul le mycélium du champignon de couche serait apte à utiliser comme aliment.

Il est probable que ces deux explications existent et se complètent. Quelle que soit en tout cas l'interprétation à donner aux faits observés il reste que l'on ne peut espérer obtenir de bons résultats de la culture sur fumier artificiel qu'autant que l'on se rapprochera le plus possible d'un bon fumier de cheval au triple point de vue suivant :

A) Composition chimique.

B) Composition physique.

C) Flore microscopique.

A) *Composition chimique.*

Un bon fumier de cheval, type champignonniste contient.

Azote	0,6 à 0,7 %
Acide phosphorique	0,25 à 0,35 %
Potasse.	0,6 à 0,8 %

Il faudra donc se rapprocher autant que possible de ces chiffres dans la fabrication de composts artificiels. Il est bon de se souvenir également que ces éléments ne se trouvent pas dans le fumier de cheval sous forme minérale seulement : une bonne partie de l'azote par exemple, se trouve sous forme de protéine. Ce point nous est apparu comme très important. Apporter tout l'azote sous forme minérale, sulfate d'ammoniaque, par exemple, conduit à coup sûr, à un échec. Il faut que l'azote se trouve, en quantité et en qualité, sous une forme analogue à celle qui est contenue dans le fumier de cheval. D'où la nécessité d'employer des protéines organiques, animales ou végétales, pour satisfaire en partie, les besoins en azote

de la fermentation, et ultérieurement du champignon. Naturellement les mêmes remarques sont à faire en ce qui concerne l'acide phosphorique et la potasse.

B) *Composition physique.*

Les champignonnistes recherchent les fumiers pailleux ; le pourcentage de crottins y est faible. Il n'en n'existe pas moins un certain équilibre entre les éléments grossiers et fins. Un choix judicieux dans les matériaux à employer, ou un broyage partiel, permettront d'obtenir de bonnes conditions de fermentation d'abord, d'aération des meules ensuite. La réussite de la culture sur fumier artificiel, dépend, pour beaucoup d'un bon état physique au départ.

C) *Flore microscopique.*

Si l'on a obtenu un milieu physique et chimique convenable, une flore microscopique très voisine de celle du fumier de cheval se développera facilement. Il est nécessaire pourtant d'apporter tous ses soins au travail des composts artificiels : l'aération des tas, au moins au début de la fermentation est souvent trop violente. Il sera donc bon de faire des tas volumineux de les tasser fortement au début et de diminuer ensuite progressivement.

En conclusion de ce qui précède nous pensons qu'il est indispensable pour réussir un fumier artificiel pour champignon, d'avoir au départ une composition physique et chimique très voisine de celle du fumier de cheval. Le travail du fumier artificiel diffère ensuite un peu de celui qui est ordinairement pratiqué par les champignonnistes, le point le plus délicat étant celui de l'aération de la masse en fermentation.

Nous donnerons maintenant un résumé des essais que nous avons effectués au laboratoire d'abord, dans la pratique ensuite. Auparavant nous dirons un mot sur le calcul des rendements en champignons.

Certains champignonnistes expriment leurs rendements en kilos de champignons par tonne de fumier frais mise en œuvre, d'autres en kilos de champignons par toise de meule. (Une toise égale 2 mètres). Nous avons préféré la première méthode qui ne tient pas compte des différences régionales dans le montage des meules. Le plus exact semblerait pour le fumier artificiel, d'exprimer les résultats en kilos de champignons par tonne de paille sèche mise en œuvre. On trouvera d'ailleurs, à la fin de cette étude un tableau de correspondance entre ces trois modes de calcul des rendements.

I. — *Essais effectués au laboratoire.* — Nous avons commencé par étudier l'humification des pailles, déchets végétaux, résidus organiques, etc., au laboratoire. Nous nous sommes servi pour cela d'une étuve convenablement agencée et nous avons cherché à déterminer les conditions de pH, d'humidité, et de température les plus favorables à une bonne fermentation. Nous nous sommes ainsi rendu compte qu'un pH légèrement alcalin, une humidité voisine de 70 p. 100 et une température voisine de 60° C. étaient les conditions permettant la fermentation la plus rapide. Nous avons également essayé la valeur pour la fermentation de différentes sources d'azote, en particulier sulfate d'ammoniaque, urée et cyanamide. L'urée s'est montrée, au cours de ces essais, la source d'azote la moins favorable à la fermentation aérobie recherchée et à la culture du champignon. Le sulfate d'ammoniaque donne de bons résultats ainsi que, à un degré inférieur, la cyanamide. Les nitrates ne paraissent pas très favorables.

II. *Essais en champignonnière.* — A la suite de cette première étude nous avons fait, à titre de transition, quelques essais de fumier mixte en champignonnière. Ces essais ont été encourageants et nous avons pu obtenir de bons rendements sur des fumiers lourds (réputés inaptes à la

culture du champignon) en leur ajoutant certaines quantités de paille ou autres éléments végétaux, roseau notamment. Ce dernier produit nous a permis d'obtenir sur un fumier mixte (50 p. 100 de fumier naturel lourd, 50 p. 100 de fumier artificiel de roseau) un rendement de 73 kilos par tonne de fumier mixte final.

Nous avons alors entrepris des essais de fumier artificiel en champignonnière sur des tas de tonnage normal.

Au cours de 10 essais préliminaires nous avons cherché à déterminer les limites supérieures et inférieures des taux d'azote, acide phosphorique, potasse, le rapport éléments fins sur éléments grossiers, le tassement, la durée de la fermentation, etc.

Les rendements ont varié entre 0 et 62 kg. 500 de champignons par tonne de fumier artificiel. L'azote total, compté en protéines, a varié entre 44 kg. 8 et 112 kilos par tonne de produit supposé sec..., les meilleurs résultats ont été obtenus pour des taux de l'ordre de 50 à 60 p. 1.000, une trop grande richesse arrêtant totalement la croissance du mycélium. Il est à remarquer d'ailleurs que cette trop grande richesse nuit également à la fermentation et que la flore microbienne est, dans ce cas, totalement différente de celle d'un bon fumier de cheval. Nous avons fait varier également les taux d'acide phosphorique et de potasse sans avoir à en tirer de renseignements probants, la durée de la fermentation est au contraire un élément très important. Les fumiers artificiels pas assez « cuits » ne donnent que de mauvais rendements, de même que ceux dans laquelle la fermentation a été poussée trop loin. On ne peut donner sur ce point aucune indication précise et seule une longue pratique et une surveillance constante permet d'apprécier le stade favorable où le montage des meules à champignons doit être pratiqué. Nous ne saurions trop recommander cependant, pour ce travail, l'emploi d'un thermomètre précis. Les température que nous avons obtenues dans les tas en fermentation ont varié entre 60 et 73° C., avec une moyenne de l'ordre de 68° C.

III. — *Résultats de la culture sur une grande échelle.* — En prenant pour base les résultats les meilleurs obtenus au cours de nos dix essais préliminaires, nous avons cultivé le champignon de couche sur fumier artificiel presque exclusivement sur des tonnages importants. Sur un total de 149 tonnes de fumier artificiel nous avons obtenu un rendement moyen de 53 kg. 300 de champignons par tonne de fumier. Les limites extrêmes de nos rendements ont été de 28 kg. 300 et 133 kg. 500 par tonne de fumier artificiel. Ces différences s'expliquent par les faits suivants :

1° Essais de sources de protéines différentes, certaines s'étant montrées bien supérieures aux autres.

2° Essais de durée de fermentation différente.

3° Essais de compositions physiques variées.

Conclusion

Tels qu'ils se présentent, les résultats obtenus nous ont semblé encourageants et devraient permettre le développement de la culture du champignon de couche sur fumier artificiel dans les années à venir. Nous procédons d'ailleurs actuellement au montage d'un appareil susceptible de produire du fumier artificiel dans des conditions excellentes, et d'une façon beaucoup plus rapide. Ce travail fera l'objet d'une publication postérieure.

Au cours de nos recherches, nous avons pu nous rendre compte de la facilité qu'il y aurait à fournir aux maraîchers un fumier artificiel pouvant servir à la confection des couches chaudes. Ce produit manque beaucoup actuellement et va faire défaut plus encore depuis la suppression presque complète des chevaux de l'armée.

La culture du champignon de couche sur fumier artificiel nous semble donc tout à fait possible. Elle présente certaines difficultés et demande, à notre avis, la connaissance précise de la composition chimique des produits à utiliser, avant leur mise en œuvre. Il n'en demeure pas moins que les résultats obtenus permettent d'envisager l'avenir avec optimisme.

		Rendement par tonne	Rendement par toise	Rendement par tonne de paille
		kg.	kg.	kg.
Mixte		73	10,300	
Artificiel		0	0	0
		62,500	9,75	153
		53,300	6,300	132
		28,300	2,900	70,5
		133,500	11,800	334

ÉCOLOGIE ET CULTURE DU TOURNESOL FOURRAGE

(*Note présentée par* **M. Brétignière**)

MM. R. Diehl et V. Tsvetoukhine. — Dans une note présentée en 1946 (1), D. Bourdon, utilisant les premiers résultats des essais que nous avions entrepris sur la culture du tournesol, avait signalé l'intérêt de cette plante comme fourrage et posé quelques problèmes concernant son utilisation.

Nous ne reviendrons pas sur les aspects zootechniques de la question et nous examinerons ici, l'ensemble des résultats acquis au cours des années 1944 à 1948 et se rapportant, en particulier, aux techniques culturales et à l'écologie du tournesol fourrage.

1° *Technique culturale.* — Les essais entrepris concernent la densité et l'époque du semis. Ils ont toujours été réalisés avec la variété N° 39 de Montpellier. La récolte en vert est effectuée à la nouaison des capitules, soit dix à douze jours avant la floraison. C'est à ce stade, en effet, que la plante est le mieux acceptée par le bétail en raison de son degré de lignification réduit.

Elle ne fournit pas, à cette époque, le maximum de matières sèches à l'hectare, tel qu'on peut le rechercher en vue de l'ensilage, mais la digestibilité du fourrage est nettement améliorée.

Densité du semis. — Deux densités ont été mises en comparaison au cours des années 1944, 1945 et 1948. Les écartements des plantes, après éclaircissage, étant respectivement de 0,50 × 0,20 (semis clair) et 0,50 × 0,10 (semis dense), et correspondant approximativement à 20 et 40 kilos de semences à l'hectare.

(1) *C. R. Ac. Agric.*, 9-1946, p. 373.

Sauf en 1944, les semis clairs ont toujours donné des rendements plus faibles que les semis denses, et ceci, quelle que soit la date du semis. Voici, d'ailleurs, quelles ont été les moyennes de rendement des différents semis au cours des trois années indiquées :

	Moyenne de rendement des différents semis (kg. ha)		Rendements relatifs des semis clairs	
	Dense	*Clair*	(*semis dense* = 100)	
1944	26.115	35.330	135	2 semis échelonnés
1945	38.136	33.166	87	3 semis échelonnés
1948	42.866	36.083	84	6 semis échelonnés

Il est donc difficile de formuler des conclusions définitives en s'appuyant sur ces seuls chiffres ; mais nous verrons, dans un instant, que les discordances que nous venons d'observer s'expliquent facilement lorsqu'on étudie l'alimentation en eau de la plante ; l'année 1944 qui fut caractérisée à Rennes par une sécheresse hivernale et printanière très marquée n'a laissé dans le sol que des réserves d'eau très réduites.

En année normale, il semble donc que le semis dense (20 plantes au m²) soit susceptible de donner les rendements les plus élevés. Cependant le semis clair peut présenter certains avantages car le fourrage comporte une proportion plus élevée de feuilles et celles-ci sont, nous le savons, la partie la plus riche du végétal. Les chiffres rapportés ci-dessous résument les constatations que nous avons pu faire à cet égard.

Année 1944		Tiges %	Feuilles % (en poids)
1er semis	Dense	65	35
	Clair	51	49
2e semis	Dense	72,3	27,7
	Clair	60,2	39,8

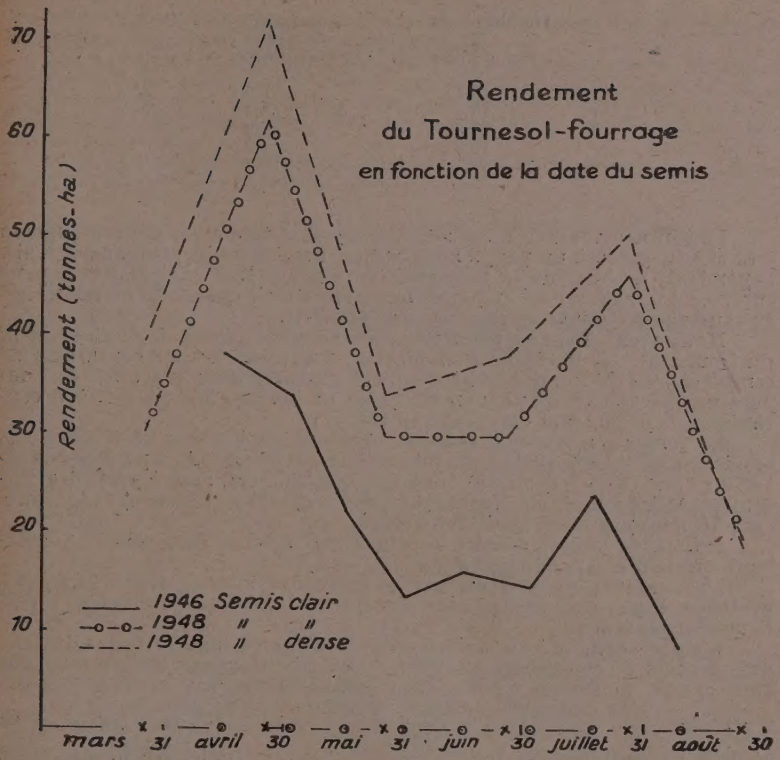
Mais on peut se rendre compte, également, que lorsque le fourrage est récolté assez jeune (10 jours avant floraison), les tiges sont fort bien acceptées par les bovins.

En résumé, une densité de semis correspondant environ à 15 plantes au mètre carré ménage à la fois des possibilités de rendement très élevées et une qualité acceptable.

Epoque de semis. — Au cours des années 1946 et 1948 nous avons pu réaliser, dans de bonnes conditions, une série de semis échelonnés de fin mars, début avril à fin août. Les rendements en vert déterminés aussi exactement que possible, par les techniques expérimentales habituelles, sont rapportés dans le graphique ci-dessous.

On voit nettement, qu'au cours des deux années, les meilleurs rendements sont réalisés pour des semis de la 2e quinzaine d'avril. On a même atteint en 1948 (semis du 26 avril) le rendement record de 72 tonnes de fourrage vert à l'hectare pour une période de végétation de soixante-deux jours (levée, récolte). Toutefois, en semis tardif (2e quinzaine de juillet) la courbe des rendements présente un 2e maximum aboutissant encore à une production de fourrage vert très intéressante, 23 à 48 tonnes à l'hectare, à une époque ou celui-ci est rare.

Nous verrons plus loin, en examinant l'action de la température sur le développement de la plante, comment peut s'interpréter ce rythme de la production.



2° *Etudes écologiques.* — En étudiant les conditions météorologiques qui ont présidé au développement du tournesol au cours de nos essais, on peut s'apercevoir que les deux éléments déterminants du rendement sont l'eau et la température.

L'eau est, *a priori*, un facteur important étant donné la quantité considérable de matière verte produite en un temps très court.

L'année 1948 est celle qui fournit les rendements les plus élevés ; 1945 vient ensuite. Mais il semble surtout que les réserves d'eau du sous-sol aient plus d'importance que la pluviosité proprement dite.

En 1944, après un hiver et un printemps à pluviosité très déficitaire (172,3 mm. au-dessous de la normale), le premier semis de tournesol donne un rendement moyen de 15,8 tonnes pour une chute de pluie de 82 millimètres, mais l'humidité moyenne du sol (couche 15-60 cm.) pendant sa croissance a été de 16,6 p. 100. En 1945 le 2e semis reçoit la même quantité d'eau (88,2 mm.) mais l'humidité moyenne du sol s'étant maintenu à 18,6 p. 100 le rendement atteint 33,3 tonnes. Les semis denses ont une productivité nettement supérieure aux semis clairs alors que le phénomène inverse s'est produit en 1944.

L'importance des réserves d'eau conditionne donc le nombre de plantes que le sol est susceptible d'alimenter. En 1948 on constate que l'écart de rendement entre semis dense et semis clair diminue au fur et à mesure que l'humidité du sol s'abaisse.

Humidité du sol % couche 15-60 cm.	Rendement relatif du semis clair (semis dense = 100)
19,1	76,1
18,7	85,4
17,9	87,9
16,0	77,5
13,7	95,2
12,5	101,5

Le tournesol fourrage est donc susceptible de donner des rendements très élevés, grâce à un peuplement dense, dans des sols profonds et frais. Cependant, à cause de la puissance de son système radiculaire, il peut encore, en terrain sec, et en peuplement assez clair donner des rendements en fourrage d'été intéressants dans de tels sols.

Nous avons insisté à plusieurs reprises sur la *vitesse de développement* du tournesol. La durée de germination, varie suivant les conditions de température et d'humidité entre sept et quinze jours ; la somme de température nécessaire au phénomène pour un semis effectué à 2 à 3 centimètres de profondeur est d'environ 170°.

Le temps qui s'écoule entre la levée et la récolte a varié dans nos essais entre trente-quatre et soixante et onze jours. Aux périodes végétatives courtes correspondent toujours, question eau mise à part, des rendements faibles, mais les longues périodes végétatives ne sont pas toujours caractérisées par une productivité élevée.

Il importe donc d'étudier les différents facteurs susceptibles d'intervenir sur la durée de la végétation.

Une carence en *eau* ou une évaporation intense ont tendance à accélérer, le passage de la phase végétative à la phase reproductive ; c'est là une loi générale.

L'action combinée de la *température* et de la *lumière* intervient-elle dans les mêmes conditions que chez le blé ? Nous avons calculé pour nos cinq années d'essai et pour chaque semis, la valeur de l'indice héliothermique $\left(\frac{\Sigma \text{ température} \times \text{durée moyenne du jour}}{100}\right)$ de la phase levée récolte, et nous devons constater qu'il fluctuait dans des limites assez larges : 93,5 à 154,3, ces variations étant sans rapport avec la durée moyenne du jour. Garner et Allard, dans leurs recherches sur le photopériodisme, indiquent d'ailleurs que « le soleil diminue sa croissance végétative quand la durée du jour est abrégée, mais la date de la floraison n'est pas modifiée ». Le tournesol se comporterait donc à peu près comme une plante indifférente ; nos observations confirment celles de Garner et Allard puisque les semis très précoces (fin mars, début avril) et les très tardifs d'août qui végètent sous des durées d'éclairement de douze heures à quinze heures, donnent en général des rendements plus faibles que ceux qui bénéficient d'une durée du jour supérieure à quinze heures.

Mais le facteur *température* dont les variations sont, en gros, parallèles à celles de l'éclairement, semble avoir, sur la durée de la phase végétative, un rôle essentiel.

Nous avons calculé, pour l'ensemble des semis, la corrélation existant entre la durée de la phase végétative et la température moyenne de cette phase. Les résultats acquis, sur 21 couples de résultats nous donnent, par application de la formule de Pearson un coefficient de corrélation :

$$r = 0.790 \pm 0.055$$

Il existe donc bien entre la température et la durée de la phase végétative une corrélation inverse hautement significative. Les températures

très élevées s'accompagnent d'une réduction de la durée de cette phase et, par suite, d'une diminution de rendement.

En l'absence d'essais systématiques et sur la simple vue des observations effectuées au cours des cinq dernières années, il semble que les rendements optima aient été réalisés pour une durée de végétation d'environ soixante /soixante-cinq jours avec des températures moyennes comprises entre 14,5 et 16°.

L'action des hautes températures sera d'autant moins marquée que les besoins en eau seront mieux assurés.

(*Station d'Amélioration des Plantes de Rennes*).

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES CARACTÈRES DE LA FLEUR DE POMMIER

(*Note présentée par* **M. Bœuf**)

MM. C. Schad, B. Bidabe et **Mlle G. Chirent.** — Les caractères de la fleur apportent une aide efficace à la différenciation des variétés de pommiers. Ils ont, en général, été peu étudiés.

Mas, dans son magistral *Traité de Pomologie générale* (1883), introduit les caractères floraux dans la description des variétés. Il considère, en particulier, la grandeur de la fleur, la forme et la couleur des pétales, la longueur, la grosseur et la pilosité du pédicelle. Beach et Allen (1915) (1) ont essayé de dégager des corrélations entre la résistance au froid hivernal de l'arbre et certaines particularités morphologiques de la fleur : épaisseur des pétales appréciée au toucher, rapport entre la longueur des étamines et des styles, la grosseur des grains de pollen. Il semble que les variétés résistantes à l'hiver présentent des pétales plus épais et des styles plus courts que les variétés sensibles, mais il y a des exceptions.

Il est intéressant et nécessaire de définir la variété de pommier : c'est un individu de nature hétérozygote, se multipliant végétativement (clône) en général par la greffe. Des variations gemmaires ont été notées à Clermont-Ferrand, particulièrement sur Canada blanc; il a été observé un fruit à peau grise ressemblant parfaitement à Canada gris. Ces mutations sont assez fréquentes ; en général, les rayures du fruit disparaissent pour donner une coloration plus étendue et plus intense. Les mutations de Delicious, Jonathan, Mc Intosh, Staymann Winesap sont bien connues.

La fleur de *Pirus Malus* L. (Rosacées, tribu des Pomoïdées), régulière hermaphrodite, pentamère, compte vingt étamines libres ; l'ovaire, à cinq carpelles biovulés, donne un fruit appartenant aux drupes composées, à endocarpe membraneux. Le nombre des sépales, pétales, étamines, styles et loges de l'ovaire est susceptible de variations. Ainsi, une très grande fluctuation a été observée chez Peasgood sans pareille ; les fleurs peuvent avoir de 5 à 7 sépales, de 5 à 10 pétales, de 17 à 26 étamines, de 5 à 8 styles. Chez Jonathan et Reinette du Mans, on a noté 4 et 6 p. 100 de fleurs du type 4. Chez Calville rouge d'hiver le nombre de loges de l'ovaire varie de 4 à 8. Du reste, outre les anomalies florales constatées sur diverses espèces de *Malus* : *Malus spectabilis* Borkh, *Malus floribunda* Kochne, *Malus ioensis* Britton, des formes aberrantes, sans pétales et étamines, ont été signalées dans *Pirus Malus* L., improprement dénommées *Malus apetala* Bechst (Kobel) (2). Par semis de la variété Reinette Baumann, il a

(1) S. A. Beach et F. W. Allen : Hardiness in the apple as correlated with structure and composition. *Res. Bull.*, n° 21, March 1915.

(2) I. Kobel : Lehrbuch des Obstbaus auf Physiologischer gründlage. Berlin (1931).

été obtenu des types « à fleurs de rosier » présentant une duplicature des pétales (Von Martin Schmidt).

Afin de juger les caractères morphologiques, cytologiques, physiologiques et phénologiques, il a été constitué, au Centre de Recherches agronomiques du Massif Central, une collection de variétés étrangères et des variétés françaises, retenues par l'enquête fruitière effectuée par les Services agricoles en 1943 ; l'ensemble est greffé sur un porte-greffe nanisant, le Paradis jaune de Metz. Les caractères cytologiques ont été étudiés par Mlle Gagnieu et ont déjà fait l'objet d'une publication (1).

L'observation des caractères morphologiques porte sur toutes les parties de la fleur : bouton, pédicelle floral, tube calicinal, pétales, étamines et styles.

Le bouton floral est caractérisé par sa forme et sa coloration. Il est arrondi (Red Victoria), allongé (Reinette de Caux), ou intermédiaire (Borowitski). La coloration la plus fréquente est le blanc teinté de rouge framboise (Pomme de Glace), ou de rouge cramoisi (Reinette grise de Brownlee). Les boutons jaune-verdâtre teinté de framboise, type Pomme d'Or, sont rares.

La longueur, la vigueur du pédicelle floral constituent en général des caractères d'appoint. En ce qui concerne la longueur, on distingue trois catégories : pédicelle court (Api rose), moyen (Belle fille de l'Indre), long (Grand Alexandre). La délimitation entre les trois classes est difficile par suite de la fluctuation très grande sur un même arbre. L'appréciation de la vigueur est souvent délicate, les pédicelles semblent plus forts s'ils sont courts (Maiden's blush), plus grêles s'ils sont longs (Reinette du Mans).

Le tube calicinal présente moins de caractères intéressants que les pétales. Les pointes sépalaires peuvent être plus ou moins développées ; elles sont allongées et de forme triangulaire dans les variétés Cravert et Peasgood sans pareille. Elles restent attachées au fruit sur lequel elles forment l' « œil ». Ce dernier est clos chez Jonathan, mi-clos chez Belle de Boskoop, ouvert chez Reine des Reinettes.

La présence d'anthocyane sur l'épiderme externe du tube calicinal doit être observée sur des fleurs épanouies ; la pubescence intéressant cette partie ne peut servir utilement à la distinction des variétés.

Les caractères des pétales à considérer sont : grandeur, forme, coloration et pilosité. Le diamètre moyen de la fleur varie de 32 millimètres à 55 millimètres suivant les variétés. Pour évaluer correctement cette dimension, 50 observations sont nécessaires. Dans ce cas, le coefficient de variabilité est compris entre 3,5 et 6 p. 100. Trois catégories de fleurs peuvent être appréciées à l'œil : grandes (Newton Wonder), moyennes (Reinette Baumann) et petites (Beauté de Bath). Il existe une différence nettement significative, pour la grandeur des fleurs, entre diploïdes et triploïdes. La moyenne du diamètre de la fleur, est de 41 millimètres pour 76 variétés diploïdes et de 45 millimètres pour 31 variétés triploïdes. Celles-ci sont en général à fleurs plus développées que les diploïdes.

Par leur allure générale, les pétales sont parfaitement plans (Baldwin, Canada blanc), légèrement carénés (Calville rouge d'hiver), creux sans carène (Borowitski), ou creux et carénés (Gravenstein). Certaines variétés (Maiden's blush, Cagarlaou), présentent une proportion plus ou moins grande de pétales en cornet.

La forme générale peut être définie par le rapport l/L., c'est-à-dire : largeur sur longueur du limbe pétalaire. Les moyennes de plusieurs années ont permis d'établir que ce rapport est beaucoup moins fluctuant que les dimensions même de la fleur. On distingue la forme ovale-allongée (Laxton's superb), ovale-arrondie (Wealthy) et intermédiaire (Belle de Boskoop). La forme ovale allongée correspond à un rapport inférieur ou égal à 0,75, la forme ovale-arrondie, à un rapport supérieur ou égal à 0,85.

(1) A. Gagnieu : Comportement caryologique et caractères du pollen de diverses variétés de pommiers du Centre de la France. *Ann. Agr.*, 1947.

La base du pétale peut être échancrée (Wealthy, Canada gris) droite (Jonathan), ou décurrente (Borowitski). Le sommet est arrondi (Ribston pippin), ou présente une échancrure plus ou moins prononcée (Transparente de Croncels). La localisation des denticulations et des lobes sur le pétale permet de différencier certaines variétés : chez Canada gris, la denticulation intéresse la base seulement ; chez Reine des Reinettes, la base et les bords ; Belle fleur jaune a des pétales à bords lobés non denticulés. En général, la denticulation affecte rarement tout le pourtour du pétale.

L'intensité et l'étendue de la coloration du pétale varient avec l'âge de la fleur et le climat ; ce caractère est d'ordre secondaire. Le blanc pur est très fréquent ; les pétales rosés sont en plus petit nombre (Staymann Winesap) ; très rosés, en nombre encore plus réduit (Reinette de Brownlee).

La pilosité du sommet de la face interne du pétale est un caractère d'appoint ; elle est forte chez Jacquet, moyenne chez Canada gris, nulle chez Reinette du Mans.

La forme de l'onglet est intéressante à signaler ; il peut être très court (Reinette de Blenheim), moyen (Wealthy) ou long (Teint frais).

Les étamines ont, en général, des filets incolores (Canada blanc), parfois des filets rosés (Reinette Beaumann), ou très rosés (Reinette grise de Brownlee). L'observation de la coloration doit être faite sur des fleurs pleinement épanouies.

Les anthères sont normalement glabres ; cependant, chez quelques variétés, elles sont pileuses (Lane's Prince Albert). Certaines variétés manifestent une forte proportion d'étamines pétaloïdes, telles Reinette grise de Brownlee ou 38 p. 100 des fleurs présentent cette anomalie.

Les styles sont soudés à la base, libres au sommet. Trois caractères ont été retenus : hauteur totale par rapport aux étamines, pilosité et longueur des parties libres et soudées. La hauteur par rapport aux étamines permet de distinguer les variétés à styles plus longs que les étamines (Reine des Reinettes), de même hauteur (Cornish aromatic), ou plus courts (Jonathan). Selon Osterwalder, la longueur des styles est sans rapport avec la physiologie de la fécondation : quelle que soit la longueur des styles, l'autostérilité est la règle. Ce fait a été confirmé par nos observations. La partie libre des styles est glabre (Winter Banana), moyennement pileuse (Astrakan rouge), ou à pilosité intense (Lane's Prince Albert). La base est longue et pileuse chez Rambour d'hiver, longue et glabre chez Baldwin, courte et pileuse chez Borowitsky, enfin courte et glabre chez Bouscasse de Brès.

L'étude systématique de la fleur de pommier est conduite parallèlement à celle de caractères morphologiques des diverses parties de l'arbre, et complétée par l'étude des caractères physiologiques et phénologiques. L'ensemble de ces travaux permettra de définir chaque variété et d'en établir la fiche descriptive complète.

DE L'ACTION DES BASSES TEMPÉRATURES SUR LES LARVES DE PARASITES DES CHATAIGNES ET LA CONSERVATION ULTÉRIEURE DE CES FRUITS

(*Note présentée par* **M. Piettre**)

M. Maurice Piettre. — J'ai l'honneur de présenter à l'Académie, une très intéressante note de M. le Pr A. Guillaume, de la Faculté de Pharmacie de Strasbourg, en collaboration avec le Dr Houssiaux et M. Durand. Les recherches qu'elle expose, faites en accord avec M. R. Ulrich, apportent les notions suivantes concernant l'action des basses températures à la fois sur larves parasites des châtaignes et sur les réactions cellulaires de ces fruits.

A 0° C., la larve du *Balaninus elephas* et la chenille du *Carpocapse* sont seulement engourdies, reprenant leur activité au réchauffement. Au contraire entre —15° et —22° C., elles sont tuées après quarante-huit heures.

La formation de sucres dans les chataignes, déjà signalée par M. Ulrich, commence lentement à 0° C., puis s'accélère aux basses températures en fonction de celles-ci. Il s'agit sans doute, comme nous l'avons dit antérieurement, d'une défense des tissus contre les basses températures par la formation, au dépens de l'amidon, de sucres permettant d'abaisser le *point de congélation* du protoplasme. Je demande à M. le Pr Guillaume d'étudier l'influence des *anesthésiques* (chloroforme, notamment), et même des gaz toxiques, sur la production des sucres aux basses températures.

Enfin si l'on détruit au grand froid, très *rapidement après la récolte*, les larves hébergées par les châtaignes, il est évident qu'on limite d'autant les dégâts causés par ces parasites, et le développement de bactéries, moisissures, larves qui les accompagnent.

La communication de MM. Guillaume, Houziau et Durand pose, pour nous, la question de la *désinsectisation* des fruits, légumes et semences sur le plan de l'hygiène alimentaire.

Sur ce plan, la désinsectisation devrait se proposer, autant que possible, non de tuer les parasites *in situ*, mais de provoquer la *sortie* de ces parasites des denrées qu'ils ont envahies. Jusque-là on s'est surtout préoccupé du premier but, or nous ne croyons pas qu'il y ait intérêt, au point de vue alimentaire de faire consommer les cadavres des parasites ; c'est déjà bien suffisant de laisser en place leurs *excreta*. Les procédés de beaucoup les plus favorables consistent donc à provoquer la sortie des parasites par des procédés physiques de préférence pour ensuite les *éliminer vivants ou morts*.

Nous avons signalé précisément pour les châtaignes qu'une exposition à un lent refroidissement vers 0° C. provoque la sortie des larves qui les infestent. Ce procédé est évidemment le plus simple et le moins onéreux.

Depuis longtemps déjà, les stations de désinsectisation installées par une firme spécialisée, la Maison Mallet de Paris, dans les ports d'Alger, d'Oran, etc., procèdent à la parfaite élimination des larves de dattes, de figues, etc..., à l'aide du bromure de méthyle. Ces larves sortent vivantes des fruits pour mourir ensuite.

Des techniques analogues méritent d'être appliquées à bien d'autres denrées, petits pois, lentilles, haricots, etc. De même pour les blés charançonnés, il serait préférable de les éliminer, si possible, avant la mise en silo, plutôt que de les inclure plus tard dans la farine.

A. Guillaume, D. Houssiaux et M. Durand. — Les expériences de MM. R. Ulrich et Leblond sur l'application aux châtaignes de la réfrigération en atmosphère contrôlée, effectuées en 1946-1947 à la Station expérimentale du froid à Bellevue, en continuation des premiers essais de conservation tentés avec MM. R. Combe et J. Renac, ont montré que dans l'air chargé de 20 p. 100 de CO^2 avec c = 80, on pouvait éviter la déshydratation des châtaignes, réduire les dégâts occasionnés par les moisissures, mais que de nouvelles observations étaient encore nécessaires pour empêcher les altérations produites par les larves.

Comme la larve du *Balaninus elephas* et la chenille du carpocapse sont dans la châtaigne dès sa formation, et se développent aux dépens de la pulpe du fruit pendant la période de maturation, et après pendant la conservation, nous avons pensé, et d'accord en cela avec M. R. Ulrich, que peut-être, une très basse température utilisée dès la récolte des châtaignes pourrait détruire les parasites sans nuire à la saveur des fruits. On pourrait ainsi empêcher les altérations dans la suite par ces larves et qui, en certaines années, exemple 1947, ont été considérables à partir de la récolte ouvrant souvent la porte aux moisissures, d'où il est résulté une

perte très élevée des châtaignes durant les premiers mois de conservation.

C'est pourquoi nous avons tenté en novembre 1948, sur des châtaignes récoltées dans le Limousin (environ de Limoges) et transportées aussitôt à Strasbourg (2 jours de voyage), l'expérience ci-dessous dont nous donnons les résultats.

Principe. — Placer des lots de plusieurs kilos de châtaignes à basses températures (—15°, —22°) pendant un à cinq jours, lots témoins à 0° et à la température ambiante — examiner le comportement des larves de parasites dans les différents cas — se rendre compte de la saveur des fruits. Au cours d'essais préliminaires nous avons constaté : qu'à —15° et —22° et même après un séjour de huit jours à 0°, les châtaignes avaient une saveur plus sucrée que celle des fruits restés à la température ambiante, d'où l'idée de compléter ainsi notre essai : déterminer dans chaque lot la teneur en matières sucrées pour en observer les variations. Nous signalerons qu'après un séjour aux basses températures, les châtaignes placées immédiatement à la température ambiante (différences 30-40°) ont leurs tissus désagrégés et leur saveur est celle de fruits gelés. Au contraire, si les châtaignes sont placées, dès la sortie de —15 ou —22°, au frigorifique vers 0° pendant huit jours elles conservent leur structure normale et leur saveur agréable.

Technique. — Le séjour des châtaignes à —15°, —22° et aux environs de 0° (0 + 4°) a été réalisé dans les chambres de la gare frigorifique de Strasbourg S. T. E. F. très scientifiquement installée en 1935.

a) *Réfrigération.* — De 5 lots de 2 kilos à —15° et à —22° pendant un à cinq jours. A la sortie du frigorifique, 1 kilo de chaque lot était envoyé au laboratoire, examiné pour les larves et analysé au point de vue sucres. Le reste était conservé sous une hotte, en présence d'un bac d'eau, pour empêcher la déshydratation des châtaignes — le second kilo séjournait pendant huit jours à la température de 0°, avant de revenir au laboratoire pour même essai — 5 lots conservés à 0°.

b) *Appréciation de la saveur.* — Sur les lots après traitement au froid, puis au cours de la conservation : examen des châtaignes crues, puis cuites soit à l'eau, soit par grillage.

c) Teneur en matières sucrées : sur 130 gr. de pulpe et avec liqueur Fehling titrée : sucres réducteurs, saccharose.

Résultats. — a) *Présence de larves vivantes* : Alors que dans les lots à 0° les larves de parasites sont engourdies seulement et reprennent leur activité quand la châtaigne est revenue à la température ordinaire, celles des châtaignes exposées aux basses températures sont mortes (1). Nous pensons qu'un séjour de quarante-huit heures à —15°, vingt-quatre heures à —22° suffit dans tous les cas pour tuer les parasites vivant à l'intérieur des fruits.

b) *Teneur en matières sucrées.* — *A la sortie du froid* : l'appréciation de la saveur plus sucrée est confirmée par l'analyse chimique : basses températures, l'augmentation de teneur en sucres réducteurs et en saccharose est progressive avec la durée de séjour, plus grande à — 22 qu'à —15°. *Ainsi, alors qu'au départ nous avions* : 8 g. 36 (sucres réducteurs 0,26, saccharose 8 g. 10) ; *à la sortie de la chambre à* —15°, *après cinq jours* 10 g. 26 (s. réd. 0,41, sacch. 9,85).

A la sortie de la chambre à —22°, *après cinq jours*, 11 g. 37 (s. réd. 0,57 — sacch. 10,80).

Par contre à 0° après cinq jours la teneur était sensiblement la même qu'à la température ordinaire 8 g. 45 contre 8,36 et il faut attendre un séjour d'un mois à 0° pour constater une augmentation appréciable, 9 g. 48 p. 100.

(1) Cependant nous avons trouvé des larves encore vivantes après vingt-quatre heures à 15°.

Conclusions. — Il résulte de ces essais : 1° que le froid (basses températures ex. —15°, —22°) pendant deux jours au maximum, permet de détruire à coup sûr les larves de parasites qui ont évolué dans les châtaignes pendant la maturation et, si l'on prend la précaution de faire passer aussitôt dans des chambres à 0°, pendant au moins huit jours, les châtaignes ainsi désinsectisées, elles pourront conserver leur structure normale et une saveur non désagréable, mais légèrement sucrée ; 2° ces châtaignes pourront être consommées de suite ayant gardé leur saveur ou être conservées pendant des mois par le procédé Ulrich et Leblond en atmosphère contrôlée. L'avantage ici de l'*emploi d'un passage très court aux basses températures avant la conservation à* 0° c'est qu'il ne sera plus nécessaire de faire un *triage* des châtaignes au départ pour éliminer celles qui seront reconnues « véreuses », ainsi que l'avait préconisé Ulrich.

SUR L'ACCLIMATEMENT EN MILIEU NATUREL DE JEUNES VANILLIERS OBTENUS DE SEMIS EN MILIEU ASEPTIQUE

(*Note présentée par* **M. Aug. Chevalier**)

M. Frappa. — Depuis déjà quelques années, certains planteurs installés sur le littoral Nord-Est de Madagascar, au Sambirano, dans l'île de Nossy-Bé ou aux Comores, avaient observé une sorte de dégénérescence des vanilliers en culture et se plaignaient d'une diminution correspondante de la production de leurs lianes.

Des nombreuses observations faites sur place à l'heure actuelle, il ressort assez nettement que cette *maladie du vanillier* est plus ou moins directement liée aux conditions de culture imposées aux plantes dans certaines régions de la Grande Ile. On a ainsi invoqué une trop forte production demandée autrefois aux plantes lors des *hauts cours de la vanille*, des carences du sol ou des restitutions insuffisantes en éléments fertilisants une extension ou un remplacement trop hâtif, enfin des plantations à l'aide de *boutures tout venant* trop souvent prélevées sans grand discernement sur des lianes fortement épuisées ou ne végétant pas toujours dans des conditions convenables.

Cette opinion générale se trouve confirmée par les observations faites dans les vanilleries de certains planteurs qui choisissent avec soin leurs boutures sur des plantes vigoureuses dans des pépinières spécialement établies et bien entretenues.

Les nouvelles plantes qui en proviennent, pour peu que les conditions de sol soient convenables, sont toujours très robustes, émettent de grosses tiges et forment des gousses longues et renflées.

Dans l'espoir d'obtenir de nouveaux plants de vanilliers plus vigoureux et plus productifs que les plants multipliés depuis trop longtemps peut-être par voie asexuée, le Service de l'Agriculture a entrepris des essais de semis de graines de vanillier.

1° *Essais de semis de vanilliers.* — Ces recherches commencées depuis déjà près de dix ans furent assez délicates En effet comme certaines plantes de la famille des Orchidées, la reproduction du vanillier par semis passait pour pratiquement impossible car les très nombreux essais poursuivis dans ce sens s'étaient toujours terminés par des échecs.

Et pourtant, compte tenu des résultats actuellement connus, il n'est plus possible, croyons-nous, de négliger certaines observations faites par divers planteurs sur des germinations possibles de graines de vanillier.

M. Cours a rappelé récemment que, d'après M. Zelmar, des graines de vanillier avaient pu germer sur des tas de sciures de bois situés à proximité d'un atelier de préparation de vanille. Il m'a été indiqué également

de source très autorisée qu'un planteur d'Anivorano-Nord avait pu noter une levée de jeunes plants de vanillier à partir de graines tombées sur des fragments de noix de coco en décomposition. Tout récemment enfin, au cours d'une visite qu'il fit aux laboratoires agricoles de l'Institut Pasteur, S. A. R. Saïd Hussein voulut bien me préciser qu'il avait obtenu lui-même quelques vanilliers de semis dans une de ses propriétés des Comores.

M. Bouriquet a indiqué de son côté qu'il avait obtenu en 1947 un plant unique de vanillier à partir de semis très nombreux effectués en terrine. Cette unique plante multipliée par bouturage serait l'origine du « clone Pasteur N° 1 ».

Il semble donc permis de dire, en conclusion de toutes ces observations qu'*il a été possible d'observer à Madagascar des germinations de graines de vanillier dans la nature et d'obtenir de jeunes plants paraissant issus de semis naturels*, mais il convient d'ajouter *que les observations ont toujours été assez mal précisées, que les germinations paraissent très longues, l'opération très souvent infructueuse et qu'en définitive nous n'avons pas pu jusqu'à ce jour en déterminer expérimentalement les conditions favorables.*

Pour tourner ces difficultés, Bouriquet reprenant les méthodes employées par certains horticulteurs spécialisés dans la multiplication des Orchidées, sema des graines de vanillier dans un milieu aseptique constitué par un mélange de gélose glucosée et maintenu à l'étuve à 27° C.

Les premières germinations obtenues, les plants étaient déposés aussi aseptiquement que possible dans d'autres tubes pouvant fournir un milieu nutritif convenable.

C'est ainsi qu'à la fin de 1947, on obtenait par ce procédé des plants atteignant 2 ou 3 centimètres de hauteur.

Malheureusement, tous les essais entrepris jusqu'à ce jour pour planter et conserver en milieu naturel, les jeunes vanilliers échouèrent (Bouriquet, 1948).

Les plants n'arrivaient jamais à se développer et suivant les conditions de milieu séchaient ou pourrissaient.

Chargé de poursuivre ces travaux depuis août 1948, nous nous sommes *attachés à rechercher une technique permettant de planter et de conserver ensuite en milieu naturel et avec une végétation normale, les jeunes vanilliers obtenus en milieu aseptique.*

2° *Origine des plants repiqués.* — Nos essais ont porté sur 2 sortes de graines de vanilliers : les unes appartenant à l'espèce *Vanilla planifolia* provenaient de la Station Agricole de l'Ivoloina, les autres appartenant à un hybride de *Vanilla planifolia* et de V. *Humblotii*, provenaient des cultures faites à Anjouan (Comores).

Nous indiquons rapidement ci-dessous l'origine et l'évolution des sujets obtenus de semis et plantés ensuite par nous.

Les graines de *Vanilla planifolia* avaient été plantées sur milieu B sans levure les 9 et 24 septembre 1947, celles de l'hybride *V. planifolia* × *V. Humblotii* les 10 et 11 juillet de la même année (1).

Aucune germination n'ayant été obtenue dans ce milieu, les graines furent reprises aseptiquement et déposées dans de nouveaux tubes en milieu B avec levure le 15 janvier 1948.

Les germinations furent notées successivement de la façon suivante : pour les graines de *V. planifolia* les 21 janvier, 3 et 23 avril 1948, pour les graines de l'hybride *V. planifolia* × *V. Humblotii* les 5, 20, 24 et 26 mars.

Ces jeunes plants furent à 2 reprises au moins soumises à un repiquage dans le même milieu. Ces repiquages eurent lieu : pour *V. planifolia*, à

(1) Le milieu B sans levure a la composition suivante :
300 centimètres cubes de décoction de vanille ;
6 grammes de glucose anhydre ;
4,5 de gélose.
Pour le milieu avec levure nous ajoutons 7,5 p. 100 de levure de bière en poudre.

partir du 8 mai pour le premier repiquage et à partir du 15 juin pour le second, pour l'hybride *V. planifolia* × *V. Humblotii*, à partir du 14 avril pour le premier repiquage, à partir du 19 mai pour le second et pour certains plants à partir du 30 août pour un troisième repiquage.

3° *Plantation en milieu naturel.* — Nous avons commencé les plantations en milieu naturel à partir de la fin août 1948. Très rapidement nous avons dû abandonner divers milieux constitués par du terreau et du sphagnum qui n'avaient conduit jusqu'à ce jour qu'à des échecs et avons preparé un nouveau milieu constitué de 3 parties de coïre de cocotier, 1 partie de bouse de vache sèche et tamisée, 1 partie de terre latéritique tamisée.

Ce milieu a un pH de 6,6. Nous avions pris la précaution de placer deux ou trois semaines avant la transplantation dans chacun des pots destinés à recevoir de jeunes vanilliers, une ou plusieurs boutures de *Jatropha curcas* ou Pignon d'Inde, plante utilisée comme on le sait à Madagascar comme arbre tuteur du vanillier. Les jeunes plants de vanilliers furent enlevés avec un fil de platine flambé du milieu gélosé glucosé et plantés en milieu naturel (coïre de coco) simplement comme s'il s'agissait d'un repiquage délicat.

Vingt-quatre plants de *V. planifolia* ont été ainsi transplantés. Sur l'ensemble deux sont morts en janvier 1949 par pourriture du collet.

Sur 34 plants d'hybride *V. planifolia* × *V. Humblotii* transplantés également, deux plants moururent en janvier par pourriture du collet, l'un eut sa tige rongée aux trois quarts de sa section par un insecte et fut butté en vue d'un bouturage qui réussit, deux autres plants atteints d'une pourriture du collet par suite d'un arrosage excessif furent bouturés avec succès, une dernière bouture fut également faite avec un plant dont l'extrémité avait été accidentellement coupée par la pince, lors de la transplantation.

Il convient de noter tout d'abord que quelques jeunes plants conservés en pot à l'étuve à 27° C. et sous un état hygrométrique de 90 p. 100 se développèrent très lentement. En effet les plants RN 1 et RN 2 plantés le 9 octobre 1948 et mesurant alors 30 et 38 millimètres de longueur n'atteignaient respectivement que 34 et 39 millimètres le 18 janvier, c'est-à-dire trois mois plus tard.

Il en fut de même pour les plants RN 6 et RN 3 mesurant 35 et 32 millimètres au 22 octobre qui atteignaient seulement dans l'étuve 38 et 36 millimètres à la fin de décembre.

Au contraire, les plants placés deux ou trois jours après la transplantation dans une serre avec des écarts nycthéméraux de température entre 22 et 34° C. et un état hygrométrique de 95 à 97 p. 100 se développèrent plus rapidement.

C'est ainsi que des plants de *V. planifolia*, de petite taille : RN 8 A et RN 8 B mesurant respectivement 8 et 12 millimètres au 15 novembre 1948, atteignaient 22 et 25 millimètres à la fin de février 1949. Avec des plants de la même espèce (RN 10 et RN 21) mesurant lors de la transplantation 55 et 70 millimètres, on obtenait dans les mêmes délais 72 et 115 millimètres.

Pour l'hybride *V. planifolia* × *V. Humblotii*, on a noté des accroissements de taille peut être encore plus spectaculaires. En l'espace de trois mois, le plant RN 13 passe de 65 à 87 millimètres, RN 14 de 83 à 156 millimètres, RN 15 de 81 à 113 millimètres.

De même RN 25 A est passé de 56 à 108, RN 25 B de 70 à 102 et RN 28 de 52 à 90 millimètres. Avec des plants de plus grande taille, on note des résultats analogues et en deux mois, RN 33 est passé de 103 à 137 millimètres.

D'autres observations intéressantes ont pu être encore faites.

Il apparaît en effet que la reprise est plus rapide, lorsque les plants issus des tubes de gélose glucosée sont repiqués avec une taille supérieure

à 50 millimètres. On a noté ainsi entre le 6 janvier et le 5 février 1949 un allongement de 22 millimètres pour le plant hybride RN 38 A (de 50 à 72 mm.) et 18 millimètres pour le plant *V. planifolia* RN 35 (de 97 à 115 mm.). Dans ce cas, les plants ne tardent pas à donner des feuilles ; la première toujours de très petite taille, la seconde mieux formée, la troisième atteignant 15 à 20 millimètres de longueur, la quatrième dépassant 36 millimètres.

Des constations analogues ont pu être faites en ce qui concrene le diamètre de la tige à ses différents entrenœuds.

Sur deux jeunes plants dépassant 120 millimètres de longueur et présentant 4 entrenœuds, le diamètre respectif de la tige pris au milieu de chacun des entrenœuds étaient à la fin de février les suivants :

Entrenœud	Base	2e	3e	Sommet
1re plante	0,9	1,5	1,9	2,4
2e plante	0,8	1,4	2	2,5

Ces observations semblent indiquer que les conditions offertes au développement des jeunes plants de vanilliers en milieu aseptique sont comme on s'en doutait très insuffisantes pour assurer aux plantes un développement normal, ce qui explique d'ailleurs la lenteur du développement des jeunes plants dans ce milieu (1 an à 1 an et demi). Il est possible de penser que dans l'avenir, cette période de développement en milieu aseptique pourra être diminuée par des repiquages des très jeunes plants dans un milieu mieux adapté au point de vue nutritif aux exigences des vanilliers de cet âge. Au point de vue pratique, ces observations laissent supposer que lorsque les jeunes plants auront repris vigueur en milieu naturel et auront pu former plusieurs entrenœuds, on aura intérêt à supprimer les deux entrenœuds de la base et à leur donner par bouturage une tige plus solide.

Ces essais sont en cours au laboratoire et nous pouvons déjà indiquer que ces sortes de bouturages réussissent dans la plupart des cas.

4° *Conclusion.* — Les expériences poursuivies à la Division de Défense des Cultures du Service de l'Agriculture de Madagascar, en vue d'acclimater en milieu naturel des jeunes plants de vanilliers issus de semis en milieu aseptique montrent que dans l'ensemble ces jeunes plants se développent très bien sur un milieu composé de coïre de coco, de terre et d'excréments de bovidés sous l'ombrage de Pignons d'Inde et à la température de nos serres. Certes, les jeunes plants qui atteignent seulement de 10 à 14 centimètres de longueur sont encore très délicats, mais déjà de jeunes feuilles de 15 à 40 millimètres de longueur se sont développées. Tout permet de penser que dès que les racines adventives pourront tirer une partie de leur subsistance des plants tuteurs, le problème de l'obtention pratique de vanilliers de semis pourra être envisagé sous un jour très favorable et sortir du cadre du laboratoire pour faire l'objet d'essais agricoles véritables dans une des régions de la Grande Ile favorable à la végétation du vanillier.

BIBLIOGRAPHIE

Bouriquet (G.). — Sur la germination des graines de vanillier. *Agron. Trop.* Vol II, nos 3-4, p. 150-164, Paris 1947.

Bouriquet (G.). — La germination des graines de vanillier. *Agron. Trop.* Vol. III, nos 9-10, p. 498-499, Paris 1948.

Cours (G.). — La vanille dans la région d'Antalaha. *Bull. Agr. Madag.*, n° 6, p. 3-5, Tananarive 1948.

PRÉSENTATION D'UN OUVRAGE

de M. de Poncins, Directeur du Haras du Pin :

Le manuel de l'étalonnier et de l'éleveur

M. Radas. — Mon camarade de Poncins, Directeur du Haras du Pin, vient de faire rééditer *Le manuel de l'étalonnier et de l'éleveur.*

En m'adressant un exemplaire de son ouvrage, il m'a demandé d'en faire hommage à l'Académie d'Agriculture, pour prendre place dans la Bibliothèque de la Compagnie.

J'acquiesce bien volontiers à son désir.

La petite plaquette qui vous est présentée n'a aucune prétention. Dans la Préface, l'auteur dit lui-même, avec trop de modestie à mon sens : « Ce Manuel est insuffisant, incomplet, parfois trop élémentaire. » Mais publié dans un but de vulgarisation et s'adressant à un auditoire peu familiarisé avec les données scientifiques, il devait viser non à l'originalité, mais simplement à l'utilité.

Je crois qu'il a pleinement atteint son objectif.

C'est un résumé, concis et pratique, de notions que les hommes de métier : éleveurs, étalonniers, palefreniers, doivent connaître et appliquer judicieusement.

Il comprend trois parties principales :

l'extérieur du cheval,
l'hygiène,
la monte.

En complément s'ajoutent des éléments de science hippique et des renseignements généraux utiles aux éleveurs.

L'objet de ce travail consciencieux est de populariser l'utilisation du cheval et de donner clairement aux différents sujets traités des solutions pratiques basées sur l'expérience résultant de réalisations et non sur la simple théorie.

BIBLIOGRAPHIE

IVe Congrès national de la propriété agricole (Paris 7 et 8 mars 1949). — Comptes rendus dactylographiés : Vœux et rapports :

1° Rapport de M. Jean Samson sur le *Cumul des exploitations agricoles et l'installation des jeunes exploitants.*

2° Rapport sur *La propriété et le progrès*, par M. François Robin.

3° Rapport de M. Emile Serres : *Le monde agricole devant le décret du 9 novembre 1948 portant réforme fiscale.*

Schœffer (Léon). — *Principes d'estimation forestière.* Ouv. relié 182 p. comprenant trois parties : *Matériel normal, valeur, capital. — Estimations en bloc, estimations du fonds, de la superficie. — Modalités d'application et annexes.* 16 fig. dans le texte. Ecole nationale des Eaux et Forêts, 14, rue Girardet, Nancy, 1949 (présenté par M. Hayaux de Tilly).

Institut de la Recherche Agronomique. — *L'apiculture et les traitements phytosanitaires.* Document phytosanitaire n° 6. Série entomologie. Ex. du n° 37 (fév. 1949) du *Bulletin technique d'Information des Ingénieurs des Services agricoles* (présenté par M. Trouvelot).

Nicolas (E.) et Brion (A.). — *Vade-mecum du vétérinaire*, 8e éd., ouv. relié 754 p. Vigot fr. 23, rue de l'Ecole-de-Médecine, Paris-6e (présenté par M. Bressou).

Poncins (Vicomte R. de). — *Le manuel de l'Etalonnier et de l'Eleveur.* Br. 172 p. Nomb. dessins et photos. Imprimerie Alençonnaise, place Poulet-Malassis, Alençon (Orne) (présenté par M. Radas).

Gendron (Intendant militaire). — *Le riz en Camargue.* Mémoire dactylographié de 17 pages sur les besoins de la France en riz, sa production actuelle dans la métropole et son avenir (présenté par M. Hitier).

SÉANCE DU 4 MAI 1949

Présidence de M. A. CHEVALIER

CORRESPONDANCE

M. Cramois, directeur de la Caisse Nationale de Crédit Agricole, prie l'Académie de bien vouloir le compter parmi les candidats à la place de Membre titulaire déclarée vacante dans la Section d'Economie, Statistique et Législation agricoles.

(*Renvoi à la Section.*)

M. le Secrétaire perpétuel. — Notre correspondant étranger, M. le Pr Edelman de Wageningen (Pays-Bas) a fait adresser pour la bibliothèque de l'Académie toute une série de publications de l'Institut pour la carte pédologique et nous annonce l'envoi d'autres livres au fur et à mesure qu'ils paraîtront.

M. Trintignac, correspondant, nous envoie une brochure, aussi instructive qu'intéressante, dont il est l'auteur : *Les grandes Régions économiques du Maroc* (Éditions de l'Encyclopédie coloniale et maritime, 3, rue Blaise-Desgoffe, Paris).

M. Delorme, président de la Société des Agriculteurs de Tunis, fait hommage à l'Académie, de l'*Almanach agricole tunisien 1949*, renfermant une série d'articles d'excellente vulgarisation sur l'agriculture, la zootechnie, le génie rural, etc..., intéressant particulièrement colons et agriculteurs tunisiens.

EN HOMMAGE A JOSEPH ROY-CHEVRIER

M. Louis Roger. — Joseph Roy-Chevrier, dont nous déplorons la mort, était membre correspondant de l'Académie d'Agriculture. C'était le neveu de Henri Marès. Il était entouré de ferventes amitiés ; on retrouve dans ses nombreux écrits les noms des amis qui lui étaient particulièrement chers, les noms du Marquis de Dampierre, de Prosper Gervais, de Pierre Viala, de Georges Couderc.

Il avait été, comme président, le grand animateur de la Société d'histoire et d'archéologie de Châlon. Le président actuel de cette Société, dans son discours sur sa tombe, a rappelé en termes élevés son œuvre littéraire, ses travaux historiques, sa double mission d'écrivain et de conférencier.

Nous ne reviendrons pas sur cette partie de sa féconde et brillante activité. Mais nous avons le devoir d'insister sur le rôle éminent qu'il a joué dans la viticulture. Il prenait une part importante aux réunions de la Société des Agriculteurs de France comme aux réunions de la Société des Viticulteurs de France et d'Ampélographie : dans cette dernière Société, il présidait la Section de Bourgogne : il était originaire de cette région et c'était aux environs de Châlon-sur-Saône qu'il avait sa propriété.

Il connaissait, pour les avoir maintes fois parcourus, les vignobles de France et d'Italie et il rapportait de chacun de ses voyages botaniques de riches moissons de renseignements qu'il s'empressait de publier.

Parmi les monographies dont il est l'auteur, celles des vignobles de Saintonge, de Charente, de Sicile, de la Côte Châlonnaise sont des plus remarquables.

Il abordait avec une égale maîtrise tous les problèmes viticoles, aussi bien ceux du vin que ceux de la vigne. Mais c'étaient avant tout les questions de porte-greffes, de cépages, d'hybridations qui sollicitaient son attention. Le magnifique ouvrage qu'il a fait paraître sous le titre d'*Ampélographie rétrospective* est un véritable chef-d'œuvre, écrit de main de maître : c'est un monument d'érudition qui contient une mine inépuisable d'observations de toutes sortes et dont l'autorité n'a cessé de s'affirmer depuis un demi-siècle.

On sent dans son œuvre, si vivante et si originale, que Roy-Chevrier n'était pas seulement un esprit de grand talent, mais qu'il était également un praticien et un praticien passionné de son art. Il aimait à rappeler son affection pour son cher vignoble « objet de tant d'études, de tant de soucis, de tant de sacrifices ». Et il s'indignait contre ceux qui ne voient dans les cépages que des « esclaves du sol », alors qu'à ses yeux les cépages conservent toujours intacts et leurs caractères et leur personnalité.

La viticulture gardera pieusement le souvenir de Joseph Roy-Chevrier et son œuvre lui survivra !

A TRAVERS LES TERRES AUSTRALES

M. le Président. — Mes chers confrères, j'ai le plaisir de vous annoncer le retour parmi nous de notre confrère M. Roger Heim, d'un voyage à travers les pays australs. M. Heim voudra bien nous donner peut-être quelques aperçus sur son voyage. Je lui donne la parole.

M. Roger Heim. — Mes chers confrères, ce sera tout à fait à bâtons rompus que je vous parlerai, car je n'ai rien préparé.

J'ai fait un périple de trois mois à travers les terres australes, c'est-à-dire la Nouvelle-Zélande, l'Australie et la Nouvelle-Calédonie. La raison première de ce voyage était le VII[e] Congrès international du Pacifique qui s'est tenu cette année en Nouvelle-Zélande, à Auckland et à Christchurch, auquel l'Académie des Sciences et le Ministère des Affaires Etrangères avaient bien voulu nous désigner comme délégués, M. le P[r] Charles Jacob et moi-même.

Nous avons donc parcouru, tout d'abord, en février, la Nouvelle-Zélande. C'est une terre où les Français ne sont pas allés bien souvent depuis M. André Siegfried qui lui consacra sa thèse, il y a quarante ans. C'est une terre, pourtant, où les intérêts français auraient pu être essentiels : à la suite de certaine rivalité avec nos amis britanniques, ceux-ci ont mis la main sur cette partie du monde, dont une grande part, l'Ile du Sud, a failli devenir, il n'y a guère plus d'un siècle, colonie française.

Nous y avons été reçus d'une façon charmante. Tous les pays du monde intéressés aux questions du Pacifique étaient représentés à ce Congrès, qui a été une grande réussite grâce à une organisation où rien n'avait été négligé ni oublié. Il y avait plus de 200 participants, dont une très importante délégation américaine arrivée par deux avions spéciaux, délégation qui a pris une part impressionnante et même spectaculaire à cette manifestation dans laquelle une délégation française, qui ne comprenait que 9 membres, dont 7 des régions d'Indochine et du Pacifique, a fait, je crois, de son côté, très bonne impression.

Quelles furent les conclusions de ces discussions ?

Les questions d'ordre et d'organisation scientifiques figurant à l'ordre du jour, liées parfois à des considérations de politique interna-

tionale, ont été examinées dans une atmosphère très cordiale. Des décisions de haute importance ont été prises, sur lesquelles je ne peux pas m'étendre ici. Qu'il me suffise d'ajouter que le prochain Congrès aura lieu aux Philippines dans trois ans et qu'il a été décidé de créer un Secrétariat général permanent du Pacifique, dont le siège sera probablement à Honolulu.

La Nouvelle-Zélande — et je ne vous donnerai que des impressions très rapides — est une terre magnifique, une sorte de musée naturel des grandes curiosités terrestres. Vous y voyez côte à côte les plus larges glaciers du monde, des montagnes avec des sommets dépassant 4.000 m. d'altitude, s'étageant sur plusieurs centaines de kilomètres de long. Vous y trouvez des geysers qui rappellent ceux de l'Amérique du Nord, des volcans en activité, des fjords qui valent ceux de Norvège, des lacs ceux d'Italie..., bref, un étonnant assemblage des grands spectacles de la nature qui font de ce pays l'une des plus belles régions du monde.

D'un point de vue qui nous intéresse plus spécialement, de l'agriculture et de l'agronomie, les Néo-Zélandais font un effort considérable. C'est un peuple neuf, dans une contrée qui est très loin de la Grande-Bretagne et qui reste cependant le Dominion le plus attaché à celle-ci, ce qu'on ne pourrait dire de l'Australie. Ceci vous montre, en passant, qu'il faut faire très attention dans les considérations qu'on peut émettre, vues d'Europe, sur des pays qui paraissent très proches sur la surface du globe et qui, par toutes sortes de côtés, sont très différents les uns des autres.

Au point de vue de la recherche en général, la Nouvelle-Zélande fait un effort magnifique. Elle a plusieurs Universités qui sont excellentes, et son remarquable Département of Scientific and Industrial Research d'ailleurs étoffés par des personnalités venant de Grande-Bretagne. Elle a atteint de belles réalisations en ce qui concerne les musées, créant notamment celui d'Auckland — en même temps War Memorial — qui, à mon sens, est un musée tout à fait modèle, et la section d'ethnographie du Muséum de Dunedin, qui m'a fort impressionné. Comme jardins botaniques, nous y trouvons de magnifiques réalisations, notamment celui de Christchurch.

Au point de vue économique, vous savez que la Nouvelle-Zélande vit surtout de la richesse que constituent les moutons et la laine ; c'est pourquoi nous retrouvons en Nouvelle-Zélande un certain nombre de Français, des lainiers, qui ont là-bas de gros intérêts, et qui contribuent d'ailleurs au maintien de la culture française et au renom de la France dans ce pays, très éloigné de nous sur la carte du monde, mais qui, par ailleurs, sentimentalement, en est très proche, et l'une des raisons de cette sympathie réside dans les sacrifices communs à une même cause. Les Néo-Zélandais, comme vous le savez, se sont battus magnifiquement sur notre sol pendant la première guerre mondiale, de même que les Australiens, et ceux qui sont revenus là-bas sont pour nous les meilleurs auxiliaires de la propagande française.

Les Instituts de Recherches agronomiques sont surtout concentrés en 3 endroits. Il y a, à Auckland, un magnifique Institut de Recherches, concernant surtout les maladies des plantes et les virus. A la tête de cet organisme se trouve le Dr G. H. Cunningham, de réputation mondiale. Il existe dans l'Ile du Nord, à Palmerston North, le Collège Agronomique de Massey où l'on fait à la fois de l'enseignement et de la recherche, et où la part concernant la génétique animale, l'élevage et la sélection du mouton notamment, et la laine, est particulièrement importante. Il y a été mis au point un certain nombre de procédés pour examiner la valeur des laines des diverses races de moutons, études qui font là-bas l'objet de grosses préoccupations (également aux Stations expérimentales de Ruakura et de Wallaceville). Par ailleurs, on rencontre, dans l'Ile du Sud, cette magnifique réalisation que constitue l'Institut Nelson, à la tête duquel se trouve Sir Theodore Rigg. Cet Institut, du point de vue agronomique, est une belle réussite d'intérêt mondial. Il existe, à Dunedin,

une Ecole de Médecine fort bien organisée. Je ne parle pas de l'Institut et de l'Ecole d'Agriculture qui forment, près de Christchurch, un centre excellent de recherches et d'enseignement — Lincoln College — ni de la division pédologique — Soil Bureau — de Wellington qui se préoccupe des problèmes de l'érosion.

La Nouvelle-Zélande, au point de vue politique, est organisée d'une façon dont nous n'avons, je peux dire, en Europe, aucune idée. C'est un pays entièrement socialiste, en ce sens qu'il y a une standardisation des individus, des activités, des habitudes et des produits, qui, évidemment, deviendrait peut-être assez vite peu tolérable à des Français. Mais le côté favorable de cette organisation, c'est que les gens sont heureux et qu'on n'y rencontre aucune misère. Il n'y a pas un seul malheureux en Nouvelle-Zélande. Chacun a sa maison, coquette et agrémentée d'un jardin bien fleuri. Elle est à peu près de même importance que celle du voisin, de même que les différences entre les traitements sont peu marquées. Mais chaque famille, ou à peu près, possède une automobile. On peut dire que cette standardisation a tout de même une conclusion, c'est le fait que, du point de vue social, ce sont des gens qui, tous, ou presque tous, sont satisfaits et ont des raisons de l'être.

Quand on passe à l'Australie, on se trouve en présence d'un pays ou plutôt de 6 Etats fort différents les uns des autres, et constituant une mosaïque bien distincte de la Nouvelle-Zélande, au point de vue politique également. Cette différence résulte du fait surtout qu'il s'est créé, dans ce pays théoriquement très socialiste, d'une part une sorte d'aristocratie commerçante, et d'autre part une classe de spécialistes ouvriers dont les prétentions sont chaque jour plus élevées, qui arrive à faire pression sur le gouvernement socialiste qui se trouve actuellement au pouvoir par la menace de grèves qui paralysent le pays fréquemment.

En Nouvelle-Zélande, on ignore pratiquement ce que sont les difficultés sociales. L'Australie, au contraire, connaît constamment des difficultés qui proviennent surtout du fait que certaines catégories d'ouvriers ont des prétentions énormes ; actuellement, on peut dire qu'un mineur, en Australie, gagne deux fois plus qu'un professeur de Faculté.

L'Australie est un immense continent qui ne renferme que 7 millions d'habitants, dont les 2/3 sont concentrés dans quelques grandes cités. Il en faudrait cinq fois plus. Elle possède d'immenses régions subdésertiques dans lesquelles les Australiens ont fait un effort énorme, par exemple des travaux d'irrigation considérables. Je ne peux évidemment pas m'étendre aujourd'hui sur cet aspect de la question, mais je voudrais insister sur le fait que les Australiens, dans le Sud, notamment dans la région d'Adelaïde, dont le climat rappelle celui de la Côte d'Azur, ont entrepris de mettre à exécution un remarquable plan vinicole.

Au cours de mon séjour en Australie, j'ai goûté aux vins australiens. D'une façon générale, je dois dire que j'ai été très étonné de la qualité de ces vins. Les Australiens leur consacrent une énorme attention. Evidemment, ils les désignent souvent par une appellation française qui ne correspond pas toujours, il s'en faut, à l'exacte qualité des vins français, mais qui parfois en est vraiment très proche. Et l'avenir confirmera ces possibilités. Je dois dire que la question culturale les préoccupe beaucoup moins, en ce qui concerne les vins, que la question industrielle, le laboratoire en quelque sorte. Ils n'ont pas là-bas la même notion que nous en ce qui concerne le vignoble, c'est-à-dire l'importance du microclimat. Ils adoptent d'autres solutions, procèdent à beaucoup de mélanges ; ils ont donc encore beaucoup à apprendre au point de vue de la culture même de la vigne, mais je tiens à souligner cependant que je suis persuadé, après tout ce que j'ai vu, entendu et apprécié que, dans quelques années, les vins australiens s'imposeront sur le marché mondial.

Les Australiens ont, par ailleurs, obtenu d'intéressants résultats en ce qui concerne l'huile d'olive — j'ai vu des oliveraies magnifiques — et, avec plus de succès qu'en Nouvelle-Zélande parce que le climat y

est plus favorable, de magnifiques succès en arboriculture fruitière qui prend, en effet, un développement considérable en Australie, et les produits australiens m'ont paru, d'une façon générale, de premier ordre, notamment les pommes, également le raisin, l'ananas, les agrumes, les pêches. Je ne parle pas des céréales — blé et avoine surtout —, du riz, des pommes de terre, que le pays produit en abondance.

En ce qui concerne le côté culturel, on peut noter un louable effort, surtout dans le Sud. Sydney, une ville immense, fortement américanisée, est avant tout la cité du commerce, presque du luxe, où les préoccupations matérielles dominent. Par contre, dans le Sud, Melbourne, qui est une ville de 700 kilomètres carrés — les distances et les surfaces n'ont pas de rapport avec les nôtres et pour faire 500 kilomètres, même 200, en Australie, on prend l'avion — offre de magnifiques ressources à ce propos : un Musée d'art riche de toiles italiennes et françaises, peut-être le plus beau jardin botanique du monde, une Université florissante, un Institut forestier fédéral de premier ordre (appartenant à cette remarquable organisation que constitue le Council of Scientific and Industrial Research, dont le Centre entomologique est par ailleurs à Canberra), une culture et même une culture française qui y trouve actuellement un droit de cité très important, grâce surtout à un grand ami de notre pays, le Pr A.-R. Chisholm.

Mais, je ne saurais oublier Adélaïde, la capitale de l'Australie du Sud. J'ai été fort agréablement étonné, au cours d'une série de conférences que j'y ai faites, dont certaines en français, d'y trouver une Alliance française, une Association franco-australienne extrêmement actives, à la tête desquelles se trouvent quelques Français, mais surtout des Australiens qui n'ont jamais désespéré de la France, même aux jours les plus sombres. Il y a là quelques hommes magnifiques qui font pour la France, comme en Nouvelle-Zélande d'ailleurs, à Christchurch, à Wellington, et dans d'autres lieux, un splendide travail dont nous ne leur serons jamais assez reconnaissants. J'ai été reçu à Adélaïde en tant que représentant de l'Académie des Sciences, mais aussi en tant que Français, d'une façon qui m'a profondément ému. J'y ai trouvé, comme à Melbourne, une Université bien au courant des travaux français. Nos bulletins s'y rencontrent à côté des revues anglaises et américaines, notamment dans la remarquable réalisation agronomique que constitue le Waite Institute. La section de littérature française, dans la magnifique bibliothèque de l'Université d'Adélaïde, est la plus importante de toutes les sections étrangères ; à sa tête de laquelle se trouve un Australien, le Pr G. J. Cornell, qui est un magnifique ambassadeur de la pensée française.

De là, je me suis rendu en Nouvelle-Calédonie, où j'ai retrouvé la France.

La Nouvelle-Calédonie est une toute petite terre, après le spectacle grandiose de la Nouvelle-Zélande. Après l'originalité très puissante, plus puissante par certains côtés de l'Australie, j'ai trouvé, en Nouvelle-Calédonie, une province française, partie à la dérive dans le Pacifique, avec des gens qui sont restés des cultivateurs français, critiquant beaucoup la France, mais qui l'aiment beaucoup, qui l'aiment profondément, qui sont attachés à leur lopin de terre, et qui se font sans doute des illusions sur l'avenir économique de leur pays. Le jour où le Gouvernement français n'achètera plus le café de la Nouvelle-Calédonie au prix très élevé où il l'achète actuellement, il n'y aura plus guère de possibilité de culture de café dans cette région. Celle de l'ananas ? Mais la Nouvelle-Calédonie ne pourra jamais concurrencer en Australie la Nouvelle-Guinée. La richesse de la Nouvelle-Calédonie, ce sont les mines : le nickel et le chrome. Evidemment, il y a actuellement, en Nouvelle-Calédonie, à peu près 20.000 Français ; il y aurait largement place, au point de vue agricole, pour beaucoup d'autres, mais il se trouve que toutes les meilleures

terres sont entre les mains des colons qui y sont installés actuellement et qui ne veulent les vendre que pour des prix considérables. On ne voit pas comment des paysans français auraient intérêt à quitter le sol français pour aller s'installer là-bas, alors qu'ils paieraient la terre au moins aussi cher qu'en France. Il y a là, par conséquent, un avenir qui, à mon sens, me paraît irréalisable.

Par contre, j'ai eu la grande satisfaction de voir en Nouvelle-Calédonie un organisme qui est celui de l'Office de la Recherche Scientifique Coloniale. C'est l'Institut français d'Océanie qui démarre dans d'excellentes conditions. On peut être un peu surpris, *a priori*, de voir l'effort fait à ce propos dans cette toute petite colonie du Pacifique. En effet, il s'agit d'un nombre de laboratoires assez important : phytopathologie, entomologie, ethnographie, océanographie, écologie, géophysique, etc..., qui comprennent actuellement un bon nombre de chercheurs constituant une excellente équipe à la tête de laquelle se trouve M. Fr. Bugnicourt qui mène parfaitement cet organisme.

Quand on a pris un peu contact avec ces pays du Pacifique, avec nos Ministres, et avec un certain nombre de personnalités qui connaissent bien les problèmes de cette partie du monde, on se rend compte, finalement, que les intérêts de la France y sont considérables. Ils ne doivent pas se mesurer à la superficie des petits territoires que nous occupons nous-mêmes : Nouvelles-Hébrides, Tahiti, Nouvelle-Calédonie ; ils s'expliquent à la lumière d'abord de l'importance et du rôle que nous avons joué au XVIII^e^ et au début du XIX^e^ siècles dans cette partie du monde, car, en somme, le Pacifique a été découvert, on peut le dire, en grande partie par des navigateurs français, mais aussi par le fait que nous nous trouvons là-bas en présence de pays jeunes, de peuples jeunes, comme les Néo-Zélandais et les Australiens qui ont besoin de la culture française. Ils le sentent plus ou moins obscurément, et beaucoup sont persuadés qu'un échange de chercheurs, de techniciens, d'ingénieurs, d'hommes de science, entre, d'une part la Nouvelle-Zélande et l'Australie, et d'autre part, les terres françaises, serait hautement profitables aux deux parties. Et c'est pourquoi je pense que l'Institut français d'Océanie aura un rôle à jouer, non pas tant par rapport à la Nouvelle-Calédonie, qui reste une petite tache sur la carte du globe, que par rapport au Pacifique. Nous devons considérer la Nouvelle-Calédonie en quelque sorte comme un tremplin de la civilisation française dans le Pacifique.

Après le grand périple que je viens de faire, je rentre, non pas pénétré d'un nationalisme étroit, mais bien de la conviction qu'il existe une forme de culture et de civilisation françaises qui ne peut être qu'universelle et que, dans le Pacifique nous sont ouvertes, pour le rayonnement de cette culture, des possibilités énormes.

Je crois que la Nouvelle-Calédonie nous permettra, justement, de contribuer à réaliser ces buts dans cette partie du monde.

Je ne veux pas abuser trop longtemps de votre attention. J'aurai sans doute, d'ailleurs, l'occasion de revenir sur certains points qui vous intéressent plus particulièrement, notamment sur l'organisation scientifique et agronomique qu'offrent ces pays.

Mes derniers mots seront pour témoigner de la grande confiance que je rapporte de ce voyage au point de vue français. Plus que jamais, je suis persuadé que nous avons là-bas des possibilités magnifiques et un rôle à jouer. Et je ne doute pas que nous saurons nous acquitter de cette mission. (*Applaudissements.*)

NOS STATIONS AGRONOMIQUES DE PROVINCE

M. A. Demolon. — Nos stations agronomiques de province, dont la formule est parfois considérée comme devenue désuète, ont rendu des grands services et enrichi nos connaissances. Elles sont en principe destinées à l'étude des problèmes qui se posent à l'échelle régionale et qui doivent recevoir des solutions locales. Cette tâche nécessite souvent des études de caractère scientifique associant étroitement la plante, le sol et le climat. Si ces stations, à mon avis indispensables, étaient mieux dotées en moyens de travail leur rendement se trouverait accru et les progrès plus rapides. Les deux notes que j'ai à vous présenter aujourd'hui viennent confirmer la valeur et l'activité de ces établissements.

M. Drouineau aborde une question en apparence spéculative, mais qui touche les équilibres naturels que l'agriculture tend à modifier à son profit, sans toujours y réussir pleinement, car trop souvent on enregistre des incidences fâcheuses imprévues des techniques nouvelles. M. Coïc, dans sa note, nous montre que certaines de celles-ci, immédiatement avantageuses, peuvent avoir avec le temps des conséquences toutes autres. Nous ne connaissions jusqu'ici en France, peut-être par insuffisance d'observations, que quelques cas sporadiques de carence de manganèse, limités aux terrains d'épandage et aux sols horticoles surchaulés. Or, voici que dans le Finistère cette carence se manifeste sur des grandes surfaces et vient compromettre la culture des céréales. Il paraît indispensable que les agronomes soient avertis des symptômes externes spécifiques qui permettent d'orienter le diagnostic. Par ailleurs, les études en cours ne manqueront pas de fixer les mesures préventives qui permettront aux praticiens d'éviter l'immobilisation du manganèse qui s'observe dans ces sols humifères recevant de fortes quantités d'amendements calcaires.

LA CARENCE EN MANGANÈSE DANS LES TERRES HUMIFÈRES DE BRETAGNE

(*Note présentée par* **M. A. Demolon**)

MM. Y. Coïc et **Coppenet.** — Depuis très longtemps, de nombreux cultivateurs de notre région ont attiré l'attention sur le fait que, quelques années après l'apport sur leurs terres, d'amendements calcaires marins à forte dose, ils constataient des « jaunissements » de céréales : blé et avoine.

Nous avons entrepris cette année un certain nombre de recherches analytiques et d'essais qui nous ont permis de préciser les symptômes de carence en manganèse, les conditions de leur apparition, la détection par analyse des terres carencées et l'action de l'apport de sulfate de manganèse en pulvérisation.

Carence en manganèse sur blé

Ces recherches ont été faites sur blé de différentes variétés, mais plus particulièrement sur la variété Goldendrop plus communément cultivée dans la région. Les symptômes de carence sur blé sont en effet apparus au cours de la deuxième moitié du mois de février et pendant le mois de mars, sur une aire très étendue. Les symptômes sur avoine commencent à apparaître maintenant (10 avril) et se généraliseront dans notre département au cours de ce mois.

A) *Nature des symptômes.* — Nous avons dit que le « jaunissement » du blé d'hiver, provoqué par une carence en manganèse, se produisait à la fin de l'hiver. Or, à cette époque, se manifeste d'une façon assez générale, une « faim d'azote ». Il est donc de toute nécessité de pouvoir distinguer cette « faim d'azote » de la carence en manganèse. Cette distinction ne présente aucune difficulté. Tout d'abord, généralement dans notre région, le « jaunissement » dû à la carence en Mn se manifeste par ronds, par bandes. Ces zones ont comme caractéristique d'avoir un pH plus élevé que les voisines où l'on ne constate pas de symptômes de carence — elles correspondent, par exemple, aux emplacements des tas d'amendements calcaires (trez et maërl) apportés dans le champ pour être épandus — ou encore, à une bande de sol de moindre profondeur que la voisine et, où, par conséquent, l'apport pour une même surface d'une même quantité de calcaire a augmenté davantage le pH. D'autre part, les symptômes de carence en azote, et en manganèse sont très différents. La « faim d'azote » se manifeste d'une part par une chlorose générale et d'autre part par le jaunissement de certaines feuilles assez âgées. Chez le blé normalement pourvu d'éléments nutritifs, les feuilles de la base qui sont les plus vieilles se vident progressivement en commençant par l'extrémité de la feuille, de certains de leurs éléments nutritifs au profit des jeunes feuilles nouvellement formées. Lorsque le blé manque d'azote, ce catabolisme atteint des feuilles beaucoup plus jeunes, c'est-à-dire, situées à un niveau plus élevé sur la tige. L'extrémité de ces feuilles commence à jaunir (teinte jaune-orangé) et ce jaunissement se poursuit de l'extrémité vers la base de la feuille. Somme toute, on peut dire que dans la carence azotée, les feuilles *vieillissent prématurément.*

Dans la carence en manganèse, il n'y a pas jaunissement à proprement parler, mais chlorose générale (disparition de la chlorophylle). La maladie commence lorsque le blé atteint le stade 3-4 feuilles. Certaines feuilles intermédiaires présentent des symptômes caractéristiques qui ont été maintes fois décrits dans la littérature étrangère : sortes de taches grises, décolorées qui se présentent vers le milieu de la longueur de la feuille ; ces taches peuvent prendre différents aspects, par exemple être parfois allongées et parallèles aux nervures. Dans un stade avancé, la feuille se plie en formant un angle aigu ; les tissus du milieu de la feuille meurent et l'extrémité et la base de la feuille restent vertes. La plante a un port affaissé par comparaison au port érigé des plantes normales ou carencées en azote.

B) *Conditions d'apparition des symptômes de carence en manganèse.* — Nous avons constaté que cette carence en manganèse se manifestait dans les terrains humifères sur lesquels on a apporté de fortes doses d'amendements calcaires : en l'occurence, du maërl (Lithothammes) et des sables coquillers calcaires. Ces sols à l'origine très acides portaient autrefois des « landes » ou quelquefois des bois. Ils sont extrêmement légers et perméables du fait de leur richesse en matières organiques.

Les tableaux ci-dessous montrent que *6,5 est le seuil du pH* à partir duquel nous rencontrons des symptômes de carence (ce qui ne veut pas dire qu'à un pH $< 6,5$ ces sols renferment une dose de Mn optima pour la croissance). En effet, dans de très nombreux cas où, dans un même champ nous avons des parties portant des blés ayant des symptômes de carence et portant des blés normaux, nous constatons seulement une différence de pH de 0,2 unité : à pH 6,4, pas de symptômes de carence, à pH 6,6 symptômes de carence.

Les cultivateurs n'observent *souvent* l'apparition des symptômes que *quelques années après l'apport des amendements calcaires* (2 à 3 ans, par exemple). Il faut, nous semble-t-il, en attribuer la cause au fait que, d'une part, la neutralisation du sol par les calcaires utilisés n'est pas immédiate (le maërl, en particulier, employé non broyé agit lentement : à tel point qu'on en retrouve des fragments dans le sol huit à dix ans après chaulage, alors que le sol a atteint par exemple le pH 6,5), et d'autre part, que la

neutralisation du sol se fait au début de façon très hétérogène : les particules du sol au contact et au voisinage de l'amendement calcaire étant à pH assez élevé, tandis que celles un peu éloignées de l'amendement restent acides ; ces particules de sol restées acides sont assez riches en Mn échangeable et peuvent vraisemblablement suffire à approvisionner la plante en manganèse assimilable nécessaire à une végétation normale. Après deux ou trois années, le sol s'homogénéise au point de vue pH avec, comme résultat une diminution du Mn assimilable dans la plupart des particules de terre.

	Mg. par kg. de terre fine				
	pH	N organique en g. p. kg.	Mn échangeabl. (1)	Mn réduct. par hydroquin.	Mn total (Attaque par FH)
M. Laridon : Kerfeunteun (Fin.) :					
I. Sol à blé normal . .	6,4	4,4	1,5	30	325
Sol à blé carencé . .	6,6	4,2	0,9	27	320
II. Sol à blé normal . .	6,9		1,4	25	
Sol à blé carencé . .	6,6		0,66	24	
M. Larvol : Pluguffan (Fin.) :					
Sol à blé normal . .	6,4		1,06	19	
Sol à blé carencé . .	6,6		0,83	14,2	
M. Le Viol : Penhars (Fin.) :					
Sol à blé normal . .	6,5	3,75	0,97		
Sol à blé carencé . .	6,6	3,55	0,57		

(1) Par l'acétate d'ammonium normal dans des conditions bien déterminées.

C) *Détection par l'analyse des terres carencées.* — Dans les sols analysés, nous trouvons une grande quantité de Mn total (attaque fluorhydrique), mais, comme pour les autres éléments nutritifs, il n'y a qu'une faible partie du Mn total qui soit assimilable par les plantes. Par contre, comme nous l'avons indiqué précédemment, le taux de Mn échangeable de la terre nous permet de nous rendre compte des aptitudes du sol à fournir à la plante du manganèse assimilable. Les chiffres indiqués dans le tableau ci-dessus sont caractéristiques.

Les différentes analyses faites nous permettent de fixer aux environs de 1 *milligramme de Mn échangeable par kilo de terre fine*, la valeur au-dessous de laquelle, dans les terres de notre région, le sol ne pourra fournir à de nombreuses variétés de blé le Mn suffisant pour *éviter les symptômes de carence* en cet élément. A ce sujet l'analyse de la terre de M. Le Viol, a été particulièrement suggestive : en février, la partie de la parcelle contenant 0 mg. 97 de Mn échangeable par kilo de terre portait un blé ne manifestant pas de symptômes de carence, mais à la fin de mars, il a manifesté une carence. Il est d'ailleurs fort possible qu'un sol ne renfermant que 1 milligramme de Mn par kilo de terre ne puisse fournir au blé la quantité de Mn nécessaire pour une croissance optima. Il est également possible que la manifestation des symptômes de carence soit plus ou moins dépendante

des conditions météorologiques de l'année (chutes de pluie par exemple) et que le seuil indiqué doive être révisé à la lumière d'observations effectuées durant plusieurs années.

D) *Manifestations analytiques de la carence dans la plante.* — Le tableau ci-dessous nous montre l'augmentation du poids de cendres de la matière sèche sous l'influence de la carence en Mn. L'absorption minérale par plante a un peu baissé car les racines ont également été touchées, mais elle a diminué moins que n'a baissé, par rapport au blé normal, la matière végétale produite, d'où une augmentation du taux de cendres et des matières minérales absorbées autres que le Mn.

	Analyse des blés (parties aériennes)					
	Mat. sèche % de mat. fche	Cendres % de mat. sèche	Mn mg. p. kg.	Par plante		
				Mat. sèche	Cendres	Mn
M. Laridon : *Prélèvement du 10 mars :*				mg.	mg.	γ
Blé normal. . .	14,9	13,5	34,5	189	25,5	6,5 γ
Blé carencé . .	13,9	16,1	22,5	146	23,5	3,3 γ
Prélèvement du 5 avril :						
Blé normal. . .	15,4	12,8	48,5	470	60,0	22,7 γ
Blé guéri. . . .	16,0	12,4	91,0	351	43,5	32,0 γ
Blé carencé . .	14,7	15,7	20,3	200	31,4	4,1 γ

Nous constatons, de nouveau, pour le blé, la diminution du taux de Mn de la matière sèche et, naturellement, la diminution beaucoup plus importante du Mn par plante.

E) *Action de pulvérisations de sulfate de Mn.* — Dans chaque cas où nous avons constaté des symptômes de carence en Mn, l'arrosage par une solution de sulfate de Mn à 0,25 p. 100 aux doses de 50 kilos ou de 25 kilos de SO^4Mn, 1 H^2O à l'hectare, a fait disparaître les symptômes généraux : disparition de la chlorose générale, arrêt du développement des symptômes de carence sur les nouvelles feuilles, atténuation des symptômes sur les feuilles atteintes.

Le tableau ci-dessus (prélèvement du 5 avril, 27 jours après pulvérisation), montre que l'action de la pulvérisation du sulfate de manganèse a augmenté énormément le taux du manganèse de la matière sèche de la plante, puisque ce taux devient presque 4, 5 *fois* plus élevé que celui de la plante carencée et presque *deux fois* plus élevé que celui de la plante non atteinte de symptômes de carence, La pulvérisation de sulfate de manganèse a augmenté le poids de matière sèche de la plante, mais la plante, qui a souffert avant le traitement, n'a pu rattraper complètement, au point de vue poids, celle qui n'a jamais eu de symptômes de carence. La quantité de cendres dans chaque plante a augmenté, sans atteindre le poids des cendres de la plante normale. Toutefois, il est curieux de constater que le taux de matière sèche a augmenté de façon à dépasser

celui de la plante normale et que le pourcentage de cendres de la matière sèche a diminué de façon à descendre au-dessous de celui de la plante normale, ce qui peut être en relation avec la forte augmentation de la teneur de la plante en Mn. Il est possible, entre autres, comme nous l'avons déjà dit, que la teneur en Mn de la « plante normale » ne soit pas suffisante pour une croissance optima.

F) *Importance pratique de la carence en Mn.* — Nous avons indiqué les conditions d'apparition de la « maladie de carence en Mn ». Comme une grande partie de nos terres sont très humifères (vieil humus formé en milieu acide et sous un climat très tempéré), et que la principale amélioration à leur apporter est la neutralisation de leur excès d'acidité par l'apport d'amendements calcaires, il n'est pas étonnant que cette carence existe sur une vaste aire géographique.

Il conviendra maintenant de trouver des moyens pratiques d'éviter cette carence ou d'y remédier : faut-il conseiller aux agriculteurs d'apporter sur leurs terres acides une dose d'amendements calcaires qui amène seulement le sol vers pH 6,2 à 6,4 ?

Nous avons vu qu'une pulvérisation de sulfate de manganèse rétablit la plante atteinte ; encore faudra-t-il préciser la dose optima et savoir quel est le meilleur moyen et la meilleure époque d'apport à la plante de sels de manganèse bivalent, en prenant comme critère le rendement final. Quelle peut-être l'efficacité, au point de vue apport de Mn assimilable, des scories de déphosphoration qui ont fait défaut aux agriculteurs du Finistère pendant ces dernières années.

Nous savons que l'effet résiduel du fumier, au point de vue apport de Mn, est nul. A quelle vitesse, le Mn du sulfate ajouté devient-il inassimilable, dans des sols dont *une différence de pH de* 0,2 *unité fait diminuer de moitié le Mn échangeable ?* etc.

M. Roger Grand. — Je puis, sur ce sujet, apporter un témoignage vécu celui des cultivateurs de la côte bretonne, de la côte méridionale, il est vrai, alors que M. Demolon semble avoir surtout fait allusion à la côte nord de cette province.

Mais les conditions de sol et de climat sont comparables de l'une à l'autre. C'est toujours ce qu'on appelle la « ceinture dorée » de la Bretagne, c'est-à-dire cette large bande de terrains enrichis depuis des siècles par les apports d'algues, sables coquilliers et autres engrais marins.

Eh bien, sans avoir même le soupçon de l'existence, ni surtout de l'importance du manganèse dans la vie des plantes, nos paysans du Morbihan et du Sud-Finistère ont fait cette observation — depuis si longtemps que la notion en est devenue pour eux en quelque sorte classique — que ces apports marins ne conviennent pas à toutes les cultures : ils se gardent bien d'en mettre dans les terres destinées aux céréales, précisément parce qu'ils ont reconnu que celles-ci, au lieu d'en profiter, en pâtissent. Ils disent qu'une telle fumure « brûle » les céréales.

Ils en font par contre un grand usage pour les betteraves, les pommes de terre, les crucifères et quelquefois, à l'état de cendres, pour les légumineuses.

Voilà un fait d'observation courante dont l'empirisme vient corroborer, par les données d'une pratique traditionnelle, les conclusions expérimentales de la science telles que vient de les exposer M. Demolon.

M. G. Bertrand. — A l'appui de ce que vient de dire notre confrère, je rappellerai une notion qui s'est introduite peu à peu en agriculture.

Il a été démontré au laboratoire, par moi-même et mes collaborateurs, que les Graminées représentent une famille de plantes de grande culture qui fait un peu exception à la grandeur des besoins en certains oligo-éléments. Ceci a été démontré de la façon la plus nette pour le bore, et ces

dernières années pour le rubidium. Il faut beaucoup moins de ces deux produits pour les Graminées que pour les plantes appartenant à d'autres grandes familles culturales, par exemple, aux Crucifères et aux Papilionacées.

Si l'on ajoute trop de ces éléments, il arrive qu'après avoir comblé les besoins d'une plante, on lui donne une indigestion et produit, en quelque sorte, un phénomène d'intoxication. Ceci correspondrait très bien aux apports excessifs de certaines substances alimentaires minérales qui proviendraient des algues marines, lesquelles en sont particulièrement riches.

NOUVELLES CONCEPTIONS SUR LA DYNAMIQUE DE L'AZOTE DANS LES SOLS

(*Note présentée par* **M. A. Demolon**)

MM. G. Drouineau, *Correspondant* et **G. Lefèvre.** — Bien que de nombreux travaux aient été effectués en vue d'apprécier la facilité de minéralisation de l'azote organique dans des échantillons de sols variés, ce sujet est loin d'être épuisé. Dans notre région, la température et l'humidité du printemps favorisent l'ammonisation et la nitrification et ces facteurs sont à l'optimum dans les sols irrigués. D'autre part, les sols sont en majorité neutres ou calcaires et la réaction n'est plus un facteur limitant de la nitrification. Nous avons donc repris sur une plus grande échelle, les travaux amorcés en France par Demolon et Mlle Brigando, Lemoigne et Dupic, Lebrun et Radet et par certains auteurs américains comme Black, Nelson et Pritchett.

La technique utilisée (1) est un double dosage d'azote minéral dans des solutions d'extraction d'échantillons de sols par le chlorure de calcium normal, avant et après un séjour d'un mois à l'étuve à 28°. L'échantillon de terre, dilué par une quantité égale de sable quartzeux calibré, est maintenu à une humidité optimum, il n'y a aucune adjonction de carbonate de chaux ou d'éléments fertilisants. Nous exposerons ici certaines de nos conclusions.

Notre but primitif visait à apprécier les différences d'aptitude à la minéralisation de la matière organique d'échantillons de sols prélevés dans des parcelles d'expérience possédant des antécédents culturaux très variables ou ayant subi divers traitements. Nous avons incorporé notamment dans notre enquête des parcelles témoins et des parcelles ayant reçu divers amendements organiques dans une expérience poursuivie depuis 1945, au Jardin d'Essai de Grasse en sol nu.

Nous avons constaté que la différence entre les dosages d'azote minéral avant et après étuve conventionnellement appelée « azote minéralisable », est très variable suivant l'époque de prélèvement et pour des prélèvements simultanés suivant les conditions de sols (cultures, antécédents, traitements). D'autre part, le total azote minéral + azote minéralisable a dans notre région, un intérêt agronomique certain. Il augmente avec le calcaire actif et les fumures organiques ainsi que sous l'influence des ancétédents légumineuses. Exprimé en kilos par hectare, pour une couche de 25 centimètres d'épaisseur de terre sans cailloux, ce total est, à son maximum au cours de l'année, de l'ordre de 160 kilos par hectare dans des conditions moyennes et varie de 40 à 400 kilos. Il peut atteindre des

(1) Les détails de cette technique et les résultats obtenus font l'objet d'un mémoire publié dans les *Annales Agronomiques*. Première contribution à l'étude de l'azote minéralisable. *Ann. Agr.*, 1949, n° 4.

valeurs supérieures dans les cultures florales et diminue dans tous les cas en hiver. La minéralisation *in situ* est très importante dans les sols calcaires, le pourcentage d'azote minéralisé rapporté à l'azote total peut en effet atteindre 7 dans les meilleures conditions, même dans des cas où une remontée des nitrates du sous-sol est exclue.

Dans des jachères et dans des sols nus n'ayant reçu aucune fumure depuis plusieurs années, il n'y a pratiquement plus d'azote minéralisable quand l'azote minéral est à son maximum (en juin à Grasse, en automne à 1.000 m. d'altitude). Les dosages avant et après étuve donnent alors des résultats identiques ou voisins, bien que les quantités d'azote minéral à l'origine soient très inférieures à celles qui peuvent inhiber l'activité des ammonisants et des nitrifiants à l'étuve.

D'autre part, dans des parcelles nues sans fumures organiques, la teneur en azote minéralisable se relève au début de l'hiver suivant. Nous avons de sérieuses raisons de penser qu'il s'agit plutôt d'une « réorganisation » d'azote minéral que d'une « prédigestion » du stock d'azote organique. Les quantités d'azote ainsi « réorganisées » sont loin d'être négligeables puisqu'il s'agit de 60 kilos par hectare (moyenne de 11 parcelles). Elles sont encore plus importantes (90 kg. ha) en présence de matières organiques diverses (pailles, fumier, etc...) apportées au sol l'année précédente, alors qu'il n'y a eu aucun amendement dans l'intervalle des dosages. Cette augmentation d'azote minéralisable correspond à une fraction variable des pertes d'azote minéral de la couche arable entre les deux périodes considérées. Dans l'ensemble de l'économie générale de l'azote des sols, elle représente une valeur bien supérieure à celle que l'on attribue généralement à la fixation non symbiotique.

Ces deux faits, épuisement en été et relèvement de l'azote « minéralisable » en hiver, mettent en évidence l'existence de deux phases saisonnières distinctes dans l'économie de l'azote. Jusqu'ici les données classiques n'admettaient, au cours des saisons, que des différences d'intensité dans la minéralisation du stock d'azote organique, attribuables à des conditions actuelles du milieu. Le phénomène de libération de l'azote était considéré comme présentant une certaine continuité malgré la succession des activités des groupes de microorganismes qui y participent. Le phénomène inverse, le passage de l'azote minéral à l'azote organique, était d'autre part exclusivement associé à l'introduction ou à la remanence dans le sol, de tissus végétaux riches en carbone. Nous voyons que l'influence des variations saisonnières de température mérite également d'être prise en considération. Dans les sols nus, et tous les sols qui peuvent être assimilés à ceux-ci (préparés, vergers cultivés, vignes ou plantes sarclées espacées) et en l'absence d'apports de matière organique riche en protéïnes facilement attaquables, les ammonisants et les nitrifiants paraissent travailler en saison favorable sur des protéïnes édifiées au cours des périodes froides par d'autres formes d'activité microbienne. Ils sont capables d'épuiser cette réserve pendant la saison chaude, si l'humidité est suffisante.

Après la rédaction de notre mémoire (*loc. cit.*), nous avons eu connaissance d'un travail bien antérieur de H. L. Jensen (1) qui apporte une confirmation d'ordre microbiologique à nos conclusions.

Après avoir étudié les travaux sur l'influence de la température vis-à-vis des processus microbiens, Jensen fait observer que ces études ont comporté surtout la mesure de certains produits finaux du métabolisme, le plus généralement le gaz carbonique ou les nitrates. On sait au contraire peu de choses sur le développement même des corps microbiens en dehors de comptages effectués suivant les saisons dans des sols dont les conditions physiques et biologiques sont mal déterminées et trop différentes.

(1) H. L. Jensen : *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales*, 1939, 64, pp. 601-608.

Or des études expérimentales effectuées sur des sols connus, neutres ou calcaires, enrichis ou non en matière organique, soumis à des températures variant entre 5 et 37° pendant un mois et plus, ont conduit Jensen à des constatations très curieuses. D'après cet auteur, le comptage direct ou sur plaques, montre que les microorganismes tendent à s'accumuler en plus grand nombre aux basses températures bien que l'intensité de « l'activité biologique » exprimée par le dégagement de gaz carbonique, et dans quelques cas, par la formation de nitrates, augmente avec la température. La fraction de l'azote minéral qui disparaît avec le refroidissement du sol ainsi que l'avait déjà constaté Lebrun et Radet (1) n'est pas perdue du fait de l'activité des dénitrifiants comme l'avaient supposé ces derniers auteurs. En effet l'augmentation du nombre des corps bactériens observée par Jensen à basse température, lui a permis de retrouver par le calcul, et en se basant sur la teneur moyenne en azote des bactéries, la quasi totalité de l'azote minéral disparu au cours de la période de refroidissement.

Dans les cultures denses, l'activité radiculaire et celle de la rhizosphère, les résidus de récoltes et les amendements, peuvent masquer plus ou moins cette évolution saisonnière de l'azote. Il n'est donc pas surprenant que celle-ci soit passée inaperçue, car les mesures ne portaient jusqu'ici que sur la disparition des nitrates, attribuables à des causes nombreuses et principalement au drainage.

On voit immédiatement les conséquences tant scientifiques que pratiques qui découlent de ces nouvelles données. Le climat d'un automne ou d'un hiver ne nous intéresse plus seulement au point de vue précipitation et lessivage des nitrates, mais également comme un facteur influençant la production d'azote minéralisable, ce qui serait à rapprocher des observations de Sanson. Les façons culturales et les apports de matières organiques à l'automne deviennent également intéressants à examiner à ce point de vue, ainsi que les données lysimétriques et l'arrière action des fumures azotées minérales déjà étudiée globalement par Lemoigne et Dupic (2). Enfin le grand problème de la conservation de l'azote des sols suivant les climats, et par conséquent suivant la latitude ou l'altitude, ne nous paraît plus lié exclusivement à la macroflore mais également à l'existence et à l'ampleur du phénomène d'organisation de l'azote minéral au cours de l'hiver, suivant les caractères de celui-ci.

(*INRA. Station d'Agronomie d'Antibes*).

HOMMAGE A L'ACADÉMIE DE LA THÈSE DE M. SAINCLIVIER : *Contribution à l'étude de quelques Aspergilles*

M. Javillier. — De la part de M. Sainclivier, Chef de travaux à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Rennes, j'ai l'honneur de faire hommage à l'Académie de la thèse soutenue par celui-ci devant la Faculté des Sciences de Rennes. Elle a pour titre *Contribution à l'étude de quelques Aspergilles.*

Les moisissures groupées dans le genre *Aspergillus* intéressent, à des titres qu'il n'est point nécessaire de rappeler, l'Agronomie et les produits agricoles ; les espèces étudiées par l'auteur ont été précisément isolées par lui à partir de grains de café, de riz, de figues, de dattes et de produits coloniaux divers.

La première partie de cette thèse a trait à l'étude morphologique des souches d'*Aspergillus* isolées. Elle s'ouvre par un historique dans lequel

(1) Lebrun et Radet : *Ann. Agr.*, 1933, pp. 478-491.
(2) B. Lemoigne et H. Dupic : *C. R. Acad. Agr.*, 1932, pp. 244-250.

l'auteur rappelle les vicissitudes des noms du genre *Aspergillus*, créé par Micheli en 1729, et les divers genres en lesquels on a proposé de le fragmenter. M. Sainclivier renonce au genre *Sterigmatocystis*, créé par Cramer en 1859 et adopté par van Tieghem en 1877. Bien que, jadis, j'aie utilisé ce nom, je me garderai bien d'émettre une opinion dans cette question de nomenclature.

M. Sainclivier précise le sens des termes utilisés dans ses descriptions morphologiques et la classification qu'il adopte, qui est celle de Thom.

Les cultures sont faites, généralement à 30°, sur milieu de Czapek gélosé et sur un milieu nutritif complexe (malt, touraillons, haricots). Peut-être est-il permis de regretter, qu'après avoir reconnu la nécessité d'utiliser un milieu permettant le développement optimum des moisissures, l'auteur n'ait pas, dans le premier cas, appliqué cette excellente pensée à la réalisation d'un milieu minéral plus complet.

Suit la description, fort bien illustrée, des différentes espèces, sur laquelle il n'y a pas lieu d'insister ici. Elle met en lumière, chez les Aspergilles, le polymorphisme des conidies et de l'appareil conidien, les variations de structure du mycélium, les variations des caractères macroscopiques et de la pigmentation. Ces développements montrent la nécessité, pour bien définir une espèce, de préciser méthodes et milieux, formes et variations de celles-ci.

La deuxième partie de la thèse de M. Sainclivier a trait à la croissance et à l'activité enzymatique de quelques Aspergilles.

La croissance est étudiée en fonction de l'aliment hydrocarboné, l'auteur utilisant successivement le saccharose, le sucre interverti, le lactose, le lactose préalablement hydrolysé, le mélange saccharose-lactose. Je ne puis que renvoyer au travail original pour le détail des faits observés.

Les activités enzymatiques étudiées sont l'activité invertasique et l'activité lactasique. Elles le sont aux divers stades de développement des moisissures et en relation avec la nature de l'aliment carboné. Tout cela est suivi avec des techniques qui paraissent judicieuses.

Les résultats sont condensés dans une série de tableaux et de graphiques qui permettent de saisir rapidement le sens de ceux-ci.

Dans l'ensemble ce travail fait honneur à l'auteur et au laboratoire de M. le Pr Calandron, dans lequel il a été poursuivi.

LA LUTTE CONTRE LES HANNETONS

M. Tony Ballu. — D'importants essais de lutte contre les hannetons viennent d'avoir lieu dans la région d'Etrepagny (Eure).

Ces essais, remarquablement organisés par l'Institut des Recherches Agronomiques et par l'Institut Technique de la Betterave, ont porté sur une région d'une superficie de 40.000 hectares environ mais en réalité comme il n'y a que les arbres qui sont traités, ces traitements ont été effectués sur une étendue d'un millier d'hectares de surface boisée.

Le personnel mobilisé pour ces essais comprenait plusieurs centaines de personnes, (organisateurs, entomologistes, météorologues, aviateurs, motocyclistes, commissaires, etc.).

Le matériel employé était composé d'avions, d'hélicoptères, de pulvérisateurs « à terre » de grande puissance, sans compter les camions, jeeps et autos de tous genres.

En outre 2 camionnettes-radio de l'armée étaient employées, l'une sur le champ d'atterrissage et de ravitaillement, l'autre sur les lieux de traitement, pour permettre de « rectifier le tir » des avions.

Les insecticides employés étaient à base d'H. C. H., à raison de 40 kilos à l'hectare environ de produits à faible concentration (10 p. 100).

Ces traitements, ne pouvant se faire que par temps calme, sont effectués de préférence du petit jour jusque vers 9 ou 10 heures du matin, car vers le milieu de la matinée, quand il fait beau, il se produit des courants d'air ascendants empêchant les nuages de poudre projetés par avion de s'étaler et de descendre se fixer sur les feuillages. D'autre part, des remous et des « trous d'air » peuvent rendre dangereuse la conduite des avions obligés de voler à très basse altitude. Enfin, le vent se lève souvent vers 9 ou 10 heures, risquant d'entrainer au loin les nuages de poudre.

Les avions ont été employés de préférence pour traiter les lisières de bois (on sait que les hannetons ne se posent surtout que sur 50 à 60 mètres des bordures) et les arbres bordant les routes et les allées. Les hélicoptères sont réservés plutôt pour les boquetaux et garennes de faible superficie.

Quant aux appareils au sol (pulvérisateurs et poudreuses) ils sont montés sur camions et sont d'un emploi plus recommandable pour les haies, et les arbres fruitiers.

Les dispositifs d'épandage diffèrent suivant ces trois types d'appareils : pour les appareils au sol, on a recours aux systèmes classiques de pulvérisateurs à haute pression. Un échafaudage de fortune monté sur le camion portant également le réservoir, le moteur et les lances, permet à l'opérateur d'envoyer le brouillard insecticide à la hauteur des arbres à traiter.

Le dispositif d'épandage de poudre des avions est extrêmement simple : deux venturis, placés sous le fuselage, canalisent les filets d'air au-dessous de la trémie en entraînant ainsi la poudre à grande vitesse. En outre, un petit moteur éolien fixé sur le côté de l'avion entraine, par une transmission appropriée, un agitateur brassant la poudre à l'intérieur de la trémie et un distributeur placé à l'orifice de sortie de cette trémie.

L'hélicoptère, allant moins vite et pouvant même faire du « sur place », est équipé de deux petits moteurs électriques actionnant les organes de soufflerie du dispositif poudreur.

La charge de poudre emportée par les petits avions « Piper-Cub » n'est que de 100 kilos (représentant le traitement d'environ 2 ha ½).

Les avions Morane, plus grands, plus puissants, mais moins faciles à manœuvrer pour ces opérations, peuvent emporter des charges de 300 kilos.

L'hélicoptère peut être chargé à 150 kilos environ.

Ces charges relativement faibles, nécessitent des atterrissages pour ravitaillement, toutes les cinq à dix minutes.

Les opérations ont commencé le 27 au matin.

Une heure après on voyait les hannetons tomber des arbres. Le H. C. H. provoque la paralysie chez ces insectes : de ce fait, leurs pattes n'ont plus la force de les maintenir aux arbres, et leur appareil digestif ne pouvant plus fonctionner, la mort se manifeste au bout de deux ou trois jours.

La densité des hannetons tombés était telle qu'à certains endroits on en dénombrait plusieurs centaines au mètre carré. Dans une garenne en particulier, sous les chênes, on voyait le tapis de feuilles mortes, remuer sous l'action des pattes des hannetons tombés sur le dos et essayant de se remettre le dos en l'air.

Sur une route bordée de chênes, les autos dérapaient tant était grande la densité d'insectes tombés.

Par précaution, la Préfecture avait invité les apiculteurs à fermer leurs ruches pendant la durée des traitements.

Une série d'expériences semblables doit avoir lieu la semaine prochaine dans la région de Darney (Vosges) où ces dernières années, les herbages ont été littéralement ravagés par les vers blancs.

Je n'ai voulu vous donner aujourd'hui, mes chers confrères, qu'un aperçu rapide des essais actuellement en cours. Dans quelques semaines d'autres personnalités plus qualifiées que moi (et en particulier MM. Trou-

velot et Régnier) vous exposeront les résultats détaillés, envisagés sous l'angle scientifique.

Il restera à tirer la philosophie de ces essais aux points de vue pratique et économique. Car, si à première vue les résultats obtenus cette année, présentent un caractère éminemment sp ctaculaire, il est prudent d'attendre les «réactions de la Nature » et les incidences favorables et défavorables que ces traitements pourront déterminer sur les autres insectes, et éventuellement même sur certains animaux domestiques.

Enfin la question économique devra être sérieusement étudiée car si les résultats s'avèrent efficaces, il faudra connaître le prix de revient de ces opérations.

Pour ne citer qu'un chiffre, l'hélicoptère employé et qui a fait un travail qui a paru remarquable, coûte à lui seul environ 12 millions.

Si on ajoute à l'intérêt et à l'amortissement de ce capital, le coût de la poudre, de la main-d'œuvre, du matériel et du personnel auxiliaires indispensables (camions de ravitaillement) ; si l'on fait même état des dégâts causés à cette saison dans les cultures pour l'établissement de champ d'atterrissage et par la circulation des camions, jeeps, etc..., il faut, pour pouvoir se faire une opinion objective sur l'importance des avantages de l'opération, établir avec précision le bilan de l'opération. Mais, étant donné le montant des dégâts évités, tout laisse espérer que cette opération sera finalement rentable et permettra dans l'avenir de parer aux pertes considérables que la culture enregistre du fait des hannetons et surtout de ce fléau qu'est le ver blanc.

M. Baratte. — Mes chers confrères, après l'exposé très intéressant et fort complet de notre collègue, M. Tony Ballu, je veux simplement ajouter deux observations. D'une part, il s'agit bien d'essais et d'expérimentation. C'est pouquoi il y aura un bilan à faire. C'est donc l'avenir qui nous dira si la méthode est fructueuse ou non. Pour le savoir, il était indispensable d'effectuer l'expérimentation qui se déroule actuellement.

Je veux également revenir sur un autre point qui me semble spécialement intéressant, puisqu'il dépasse le problème du hanneton. Il s'agit, dans la lutte contre tous les ennemis des cultures, de l'utilisation d'hélicoptères. C'était la première fois que je voyais travailler un hélicoptère à Etrépagny. J'ai été surtout frappé de la maniabilité extraordinaire de cet appareil. J'ai voulu me rendre compte personnellement de la souplesse de cet engin et j'ai fait hier soir une expérience de l'hélicoptère, qui m'a vivement intéressé. Parti d'un terrain voisin d'Etrépagny, j'ai survolé un certain nombre de cultures et j'ai atterri dans la cour de la Sucrerie, sur un espace à peu près deux fois plus grand que la salle de l'Académie. Au moment d'atterrir, l'hélicoptère s'arrête au-dessus du sol, puis le pilote manipulant ses commandes, choisit exactement l'endroit où il va se poser. met son appareil juste à l'horizontale, puis atterrit à l'emplacement voulu.

Il y a donc avec cet engin une possibilité de faire un traitement avec une précision absolument inconnue jusqu'à ce jour. Il semble que pour tous les traitements de détail, les possibilités de l'hélicoptère dépassent de beaucoup celles de l'avion.

En effet, lorsqu'on voit travailler l'hélicptère, il est curieux d'observer cet aspect de pinceau de poudre, de véritable balai de poudre que celui-ci entraîne derrière lui, et avec lequel il balaie littéralement les arbres ou les cultures qu'il désire traiter.

Autrement dit, j'arrive à cette conclusion, provisoire évidemment, que l'hélicoptère est spécialement intéressant pour les petites parcelles, et qu'au contraire, l'avion est plus utilisable pour les grandes parcelles où il a la faculté de laisser de grandes traînées de poudre.

Les avions, qui utilisent très rapidement la quantité de poudre qu'ils peuvent emporter, doivent atterrir souvent, et il est nécessaire de prévoir un terrain sommaire d'atterrissage à proximité du lieu de travail. L'héli-

coptère, au contraire, se pose pratiquement n'importe où et sans faire de dégâts appréciables.

Evidemment, il existe à l'heure actuelle un problème économique sérieux quant à l'utilisation de l'hélicoptère, puisque celui du modèle dont je vous parle aujourd'hui vaut quelque 12 millions.

Il faut l'amortir, il faut l'entretenir et le piloter. Il semble que, dans l'avenir, ce soit une technique appelée à faire de très gros progrès et qui apportera dans la lutte contre les ennemis des cultures, un appoint considérable grâce à des résultats qui n'ont pas été obtenus jusqu'à ce jour.

M. Trouvelot. — Il est question de nombreux côtés de l' « opération Hanneton » qui se déroule actuellement à Etrépagny (Eure) ; à ce sujet, je voudrais préciser divers éléments concernant son origine, son but, sa conduite.

L'opération Hanneton correspond essentiellement à une « expérience » ; elle a été organisée d'abord pour préciser si l'on peut, en détruisant massivement les Hannetons adultes sur une aire territoriale assez étendue, obtenir sur la partie centrale de celle-ci une éradication temporaire assez poussée des Hannetons, opération qui doit se traduire pour les cultures par l'absence de dégâts des Vers blancs pendant un certain nombre d'années.

Ensuite, s'il apparaît que ce but est accessible, l'opération devait contribuer à préciser les méthodes à suivre. J'indique contribuer car on ne peut songer en une année à mettre au point, techniquement et économiquement parlant, une méthode basée sur un ensemble de conceptions nouvelles.

En fait, nous nous proposions de moderniser profondément, en fonction des récents progrès scientifiques et techniques, l'ancienne méthode très empirique du hannetonnage manuel, opération d'eficacité assez limitée et économiquement irréalisable à l'heure actuelle pour des raisons de main-d'œuvre (1).

Les travaux faits par divers spécialistes, notamment par MM. Viel et Régnier, des Recherches Agronomiques, avaient montré comment parmi les nouveaux produits organiques de synthèse, se trouvaient des insecticides de choix pour atteindre les Hannetons ; la disponibilité d'appareils épandeurs à grand travail, au sol ou aériens (avions et hélicoptères), permettait d'aborder dans de bonnes conditions le problème de l'épandage de ceux-ci en des lieux très variés, la régularité des dépôts, les seuils minima d'épandage à réaliser, restant à mettre au point.

Mais l'emploi de procédés nouveaux permettant des attaques sur l'insecte rapides et massives, impliquait pour un bon rendement la précision d'une stratégie opératoire bien adaptée au nouveau potentiel de travail disponible et aussi logique que possible, c'est-à-dire basée sur les dernières données physiologiques et écologiques acquises ; en particulier, elle devait tendre vers l'atteinte du plus grand nombre possible d'insectes, avant que ceux-ci aient pondu, et en évitant de laisser échapper d'importants îlots d'insectes à l'intérieur de l'aire des opérations.

Les travaux de M. Régnier et de ses collaborateurs, déjà présentés ici

(1) R. Régnier : Les recherches sur les hannetons. Doit-on continuer à préconiser le hannetonnage. *C. R. Acad. Agric.*, 11 décembre 1946.

R. Régnier et J. Arnoux : Recherches sur la biologie des vers blancs de première année et étude des moyens de lutte. *C. R. Acad. Agric.*, 11 décembre 1946.

G. Viel : Etudes de laboratoire sur l'efficacité de substances chimiques envers les hannetons. *C. R. Acad. agric.*, 11 décembre 1946.

R. Régnier et B. Hurpin : Résultats des recherches de 1948 sur le hanneton commun. *C. R. Acad. Agric.*, 22 décembre 1948.

B. Trouvelot, M. Raucourt, G. Viel et J. Chevrel : Etude sur les traitements antiparasitaires agricoles par voie aérienne. *C. R. Acad. Agric.*, 9 mars 1949.

et résultant de plusieurs années d'études en laboratoire de campagne, c'est-à-dire faites sur les lieux mêmes de pullulation, ont montré notamment comment il y a, peu après les sorties de terre des Hannetons, de véritables concentrations massives de ceux-ci en des emplacements limités ; dans les plaines de grande culture du bassin parisien ces emplacements paraissent devoir être surtout, au début au moins, les « garennes », les boqueteaux, les haies ou les arbres de parcs, d'alignement, appartenant à certaines essences. Cette phase de « concentrations relatives » de Hannetons devait être mise à profit pour « attaquer » l'insecte. Tel est un des éléments nouveaux essentiels ayant servi dans la conception du travail.

L'opération se déroulant actuellement il serait prématuré d'en vouloir présenter dès à présent les résultats, sauf des remarques sur certains points. Nous nous proposons dans quelques semaines de vous faire la primeur des premières conclusions d'ensemble se dégageant de cette phase de début, l'examen des résultats sur la population de Vers blancs ne pouvant bien entendu venir que beaucoup plus tard.

En attendant ce moment, précisons que l'opération s'étend sur une quarantaine de communes ; elle comporte actuellement l'utilisation de 4 avions et d'un hélicoptère, de 8 gros appareils de traitement au sol.

L'expérience a été organisée et réalisée par l'Institut National de la Recherche Agronomique (I. N. R. A.), l'Institut technique de la Betterave (I. T. B.) et le Service de la Protection des Végétaux opérant en association étroite ; les méthodes de travail furent fixées par l'I. N. R. A., l'exécution dirigée par l'I. T. B. avec le concours du Service P. V. L'I. N. R. A. poursuit les recherches de bases qui s'imposent, note les points sur lesquels les études auront à être développées, les inconnues, encore nombreuses, qu'il faudra s'attacher à résorber, et a mis en place les dispositifs voulus pour l'étude, avec les organismes appropriés lorsque besoin était, de problèmes connexes, notamment ceux posés par les incidences possibles sur les Vertébrés sauvages ou domestiques, sur les Abeilles, sur la faune des Invertébrés et en particulier sur les insectes auxiliaires.

Une seconde « opération Hanneton », expérimentale elle aussi, se déroule actuellement d'une manière parallèle et sur les mêmes bases scientifiques sur plusieurs communes des environs de Monthureux (Vosges), c'est-à-dire dans une région où les dégâts des Vers blancs portant surtout sur les prairies (1). L'essai, moins vaste que celui d'Étrépagny correspond en ce qui concerne les recherches, conduites par L'I. N. R. A., à un thème ayant certains points communs avec le Travail à Étrepagny ; et d'autres qui lui sont propres. L'exécution est assurée par le Service de la Protection des Végétaux en liaison étroite avec la Direction des Services agricoles des Vosges. Les deux essais sont complémentaires, la Lorraine offrant des conditions d'ambiance écologique, agricole et de travail très différentes de celles du Vexin.

LE BLÉ D'ÉGYPTE

M. Lenglen. — Plusieurs quotidiens de Paris et de province publient depuis quelque temps des articles dithyrambiques dans lesquels on vante les mérites d'une soi-disant nouvelle variété de blé, tantôt sous le nom de blé d'Égypte, tantôt sous celui de blé de Miracle.

(1) A. Couturier et A. Cairaschi : Premiers résultats des essais de lutte contre les vers blancs dans les Vosges en 1947-1948. *C. R. Acad. Agric.*, 22 décembre 1948.

L. Rolland : Les dégâts des vers blancs dans les Vosges. Importance économique. *C. R. Acad. Agric.*, 22 décembre 1948.

Cairaschi (A.). — Résultats d'enquête et campagne de lutte contre les Hannetons et vers blancs dans l'est de la France. (*C. R. Acad. Agr.*, 22 déc. 1948).

L'auteur ou les auteurs de ces articles présentent ce blé comme une plante particulièrement vigoureuse comportant 10 à 15 tiges par talle, chacune de ces tiges étant terminée par un épi énorme et ramifié pouvant, suivant la nature du terrain et les soins apportés à sa culture, contenir de 190 à 300 grains.

Ils ajoutent que cette variété, si elle est encore peu connue de la grande majorité des cultivateurs, n'en est pas moins cultivée dans certaines régions de la France, non pas, font-ils remarquer, sur une grande échelle, mais plutôt à titre d'expérimentation et que les résultats de ces essais ont été si surprenants, que la culture s'en est introduite dans les jardins de certains citadins.

Relativement à l'origine de ce blé, on prétend que c'est un officier anglais qui, en 1948, en aurait donné quelques grains trouvés dans un tombeau égyptien de l'époque des Pharaons, à une dame habitant Pau qui les aurait ensuite remis à M. J. de Pesquidoux, de l'Académie française. Ce dernier les aurait à son tour donnés au Dr Sauvageot de Boissy-Saint-Léger, qui les aurait semés et aurait ensuite distribué le produit de sa récolte à différentes personnes de son entourage.

Ce blé, affirme-t-on, serait actuellement cultivé en plein champ dans le Rhône et l'Isère, où il aurait fourni des rendements de 50 à 60 pour 1 et au Maroc il aurait, dit-on, donné jusqu'à 185 quintaux à l'hectare.

Et on en arrive dès lors à poser cette question : pourquoi cette variété qu'on n'hésite pas à qualifier d'incomparable ne s'est elle pas propagée davantage et pourquoi sa diffusion n'a-t-elle pas été largement encouragée, surtout à une époque où, à travers le monde, il y a pénurie de blé.

A cette question, on ne manque pas de répondre que les milieux officiels interrogés ont prétexté qu'il ne s'agissait là que d'une variété peu intéressante, dont la farine était de qualité inférieure et de valeur boulangère médiocre.

A la vérité, comme je vais m'efforcer de le montrer aussi brèvement que possible, il ne s'agit pas là d'une nouvelle variété, mais bien d'une espèce de blé connu depuis très longtemps, expérimentée à de nombreuses reprises un peu partout, mais qui fut toujours abandonnée en raison des médiocres résultats qu'elle donnait dans la pratique agricole courante.

Pline, dans son *Histoire naturelle*, écrite il y a quelques dix-huit siècles, parlait déjà d'un certain blé d'Egypte qu'il appelait blé rameux ou blé de 100 grains, parce qu'il rendait 100 pour 1.

Olivier de Serres (Théâtre de l'Agriculture 1600) en a fait également mention ; il l'avait essayé dans son jardin et en plein champ ; il avait observé que son épi portait sur chacun de ses côtés trois ou quatre épis plus petits, à queue courte, formant une sorte de bouquet porté par un seul tronc.

Duhamel du Monceau l'avait également essayé en 1752, dans sa ferme de Denainvilliers, près de Pithiviers, et dans ses divers ouvrages, il cite plusieurs cultivateurs de régions différentes qui en avaient semé. Il reconnaissait avec eux que ce blé était plus sensible aux gelées que les variétés ordinaires, qu'il était plus long à mûrir et qu'il dégénérait après deux ans, c'est-à-dire qu'il reprenait le caractère des variétés à épi simple.

Le plupart des auteurs d'ouvrages agricoles de cette époque lui ont également consacré des mentions plus ou moins détaillées. Tels sont Valmont de Bomare (*Histoire Naturelle*, 1764). Béguillet (*Traité de subsistances*, 1780). de Lalauze (*Economie rurale*, 1789). Bosc (*Encyclopédie méthodique*, 1796). l'abbé Rozier (*Cours d'Agriculture*, 1798), etc..., et tous lui attribuent les mêmes caractères que ceux qu'avait signalés Duhamel du Monceau.

En Suisse, la Société économique de Berne s'en était également occupée en 1771-1772 et en Italie, à la même date, Xavier Manetti, dans son *Traité des diverses sortes de grains*, parle d'une sorte de blé cultivée dans le royaume de Naples et de Sicile, qu'il désigne sous le nom de *Triticum multiplici* : qu'il assimile au *Triticum ramosum* de Pline et que,

dit-il, on appelle en France « Blé qui truche » et qu'on désigne communément sous le nom de blé d'Egypte ou de Smyrne.

Manetti considérait la multiplication des épis qui caractérise ce blé comme une différence accidentelle venant surtout du climat et, comme les auteurs précédents, il lui reprochait en particulier de s'abâtardir rapidement.

En l'an XI, le Ministère de l'Intérieur chargea Tessier et Parmentier d'examiner des échantillons d'un blé, dit d'Egypte, récolté dans le Tarn et qui lui avaient été adressé par le Préfet de ce département. Des essais de culture furent effectués dans la région parisienne et notamment à la ferme de Rambouillet et de nouveau on constata que la paille de ce blé était dure et compacte, qu'il se battait difficilement et que sa farine donnait un pain de qualité inférieure.

En 1808, Gouffier, maréchal de camp, faisait connaître à la Bibliothèque des propriétaires ruraux qu'il venait d'expérimenter un blé dit d'Egypte dont un soldat, de retour de ce pays, avait donné quelques grains à l'un de ses parents. Lui aussi avait pu constater que ce blé était long à mûrir et que la paille ne valait rien pour les bestiaux.

En 1817, la Société Royale d'Agriculture de Paris reçut de l'un de ses correspondants, Bottin, un très long mémoire sur le blé d'Egypte ou de Miracle, qui, disait l'auteur, était alors cultivé sur une assez large échelle en Belgique, où il avait été apporté, disait-on, par un soldat de l'armée d'Egypte.

La semence en était vendue par un nommé Thomas, qui avait publié une plaquette de 11 pages intitulée : *Mémoire sur les moyens de prémunir les Pays-Bas de la disette par la culture du blé d'Egypte.* Les sociétés d'Agriculture, les Gouverneurs de province des Pays-Bas avaient poussé à sa culture et Bottin exprimait le vœu que celle-ci fut tentée en France. La Société Royale d'Agriculture de Paris décida l'impression du rapport de Bottin et son envoi à tous ses correspondants. Elle chargea en outre Bottin de lui procurer des échantillons du blé cultivé en Belgique, afin de faire procéder à des essais. Bottin exécuta cette mission, mais quand il reçut les échantillons, il eut des doutes sur l'authenticité du blé qui lui avait été adressé, doutes dont il fit part à la Société Royale. Vilmorin partagea sa manière de voir, il croyait, d'après l'examen qu'il avait fait de son côté des échantillons qu'il avait pu se procurer lui-même qu'il s'agissait tout simplement d'une part, d'un blé de mars communément cultivé dans les environs de Paris et, d'autre part, de l'orge nue.

De nombreux essais furent néanmoins effectués par diverses personnalités agricoles : les résultats en furent assez contradictoires, mais la grande majorité des expérimentateurs fut d'avis que le blé d'Egypte n'était véritablement pas une variété particulière aussi précieuse que les vendeurs belges voulaient bien l'annoncer. Cette tentative d'introduction n'eut donc finalement pas plus de succès que les précédentes.

La question fut également agitée dans les années qui suivirent, devant plusieurs Sociétés d'Agriculture de province, notamment en Haute-Garonne (1817), Rhône (1819), Morlaix (1820), Seine-Inférieure (1822-1823), Nord (1826).

Les avis exprimés, à la suite des essais entrepris, étaient tous les mêmes : la soi-disant nouvelle variété ne devait être considérée que comme une curiosité sans aucun intérêt pour la pratique agricole courante. Presque tous avaient constaté entre autres particularités, qu'elle était très exigeante au point de vue de la richesse du sol, qu'elle était sensible aux gelées, sa paille était dure et compacte, sa farine de qualité inférieure et enfin elle dégénérait très rapidement surtout en sols pauvres et même ordinaires.

Ce sont sans doute ces multiples constatations qui amenèrent Loiseleur-Delongchamps, dans ses *Considérations sur les céréales* (1836) à dire qu'on avait beaucoup trop exagéré les mérites du blé d'Egypte et, qu'en réalité, en plein champ, il ne rendait pas plus de 15 à 20 pour 1. Et il

ajoutait qu'ayant d'ailleurs eu l'occasion d'examiner un blé trouvé par le général Faing, dix ans auparavant dans un tombeau égyptien, il avait reconnu que ce blé avait perdu toute faculté germinative.

En 1842, Leclerc-Thouin signalait que quelques cultivateurs du Maine-et-Loire cultivaient un blé poulard, appelé blé de Miracle, qui cessait bientôt d'être rameux, et qui disait-il, ne valait pas mieux que les autres. Ce fut également l'avis exprimé par de Gasparin en 1846 et Burger en 1854.

En 1857, Guérin-Ménéville présenta à l'Académie des Sciences une note dans laquelle il signalait qu'en 1849 un ami d'un sieur Drouillard, propriétaire d'une exploitation agricole à Plounan, arrondissement de Morlaix, avait apporté à celui-ci, 5 grains de blé pris dans un tombeau égyptien à l'ouverture duquel il avait assisté.

Drouillard avait planté chacun de ces 5 grains dans un pot à fleurs et il en avait obtenu 6.000 grains qu'il fit semer dans une autre ferme qu'il possédait dans la Dordogne. La récolte qu'il en obtint fut partagée entre Benoist d'Azy, dans la Nièvre, le marquis de Roffignac, dans la Haute-Vienne et sa propre exploitation de Plounan, en Bretagne.

Ce fut sans doute avec un blé issu de la récolte de Drouillard que Bourgeois fit les essais dont il rendit compte à la Société d'Agriculture l'année suivante, dans une séance au cours de laquelle Payen et Chevreul crurent devoir faire observer que l'origine dite des « tombeaux égyptiens » mise en avant par les propagateurs du blé d'Egypte, était plus que douteuse, car, disaient-ils, des blés aussi anciens, eussent-ils même tout l'apparence d'une bonne conservation, doivent avoir perdu toute faculté germinative, celle-ci ne subsistant pas au-delà de dix à douze ans.

En 1860, Robinet, se basant sur une observation analogue, émit une protestation contre la dénomination de blé de Momie, donnée à de tels blés.

La même année, le Frère Eugène-Marie rendait compte d'un essai qu'il avait fait effectuer dans la ferme de l'Institut agricole de Beauvais dont il était directeur, sur 7 grains trouvés, toujours dans un tombeau égyptien, par un pasteur protestant de nationalité suisse et qui avaient été remis au Baron de Tocqueville.

Les produits qui en avaient été obtenus avaient été semés par Leroy dans les Ardennes qui, comme tous les expérimentateurs précédents, avait notamment constaté que ce blé était difficile à battre et qu'il perdait son caractère rameux dès la deuxième année.

Gossin (*Cours d'Agriculture*, 1877) fait une observation analogue et dit que dans les essais effectués à l'Institut agricole de Beauvais, le blé d'Egypte s'est classé au 22e rang parmi les 26 variétés mises en comparaison.

Tous les auteurs qui ont parlé de ce blé par la suite sont unanimes à le considérer comme ne présentant au point de vue pratique qu'un très médiocre intérêt.

Lecouteux (*Le blé*, 1884), le classe parmi les poulards à épi velouté, et il ajoute que comme tous les Poulards, il donne des épis ramifiés qui lui ont fait donner le nom de Blé de Miracle, qu'il ne mérite pas toujours, parce qu'il dégénère très vite et qu'il retourne à l'état de variété à épi simple.

Heuzé (1888), le regarde plutôt comme une monstruosité que comme une variété recommandable. C'est également l'avis de Garola, de Berthault (1900).

Coste, dans la très intéressante étude qu'il a publiée en 1912, sur les blés de l'antiquité classique, classe également le blé d'Egypte ou de Miracle dans la catégorie des Poulards : ce n'est dit-il que le *Triticum compositum* signalé par Pline.

C'est également l'avis de Vilmorin qui dans la classification des blés qu'il a établie en 1925, range le blé de Miracle parmi les Poulards à épi ramifié.

Comme on a pu le voir, par cette documentation que nous avons fortement résumée, la question du blé d'Egypte ou de Miracle a fait l'objet de nombreux travaux qui permettent de se faire une opinion exacte de la valeur de ce blé quoi qu'en puissent dire tous ceux qui veulent une fois de plus essayer de l'introduire en culture en le préconisant comme une panacée capable d'apporter une contribution importante à l'augmentation de notre production de la céréale à pain.

Il n'est pas dépourvu d'intérêt de faire remarquer que les procédés publicitaires actuellement employés par ceux qui, les uns peut-être de bonne foi, les autres dans un but d'intérêt commercial, essayent de lancer ces soi-disant nouveaux blés, sont comme vous avez pu le constater, exactement identiques à ceux mis en œuvre à différentes époques dans le même but.

Ils ont toujours à leur base l'origine de caractère quelque peu mystérieux ou légendaire des quelques premiers grains ayant servi aux premiers essais de culture, ceux-ci étant toujours présentés soit comme ayant été rapportés par des soldats ayant participé aux opérations militaires d'Egypte, soit comme provenant de trouvailles faites dans des tombeaux datant de l'époque des Pharaons.

J'ai déjà montré au cours de cette étude que de nombreux auteurs ont formellement contesté que de tels blés aient pu conserver leur faculté germinative après un aussi long séjour dans les hypogées.

Je crois devoir signaler à ce sujet que l'an dernier, Vivi Tackholm professeur à l'Université du Caire, écrivit à la *Gazette de Lausanne* qui venait de publier un article intitulé « Le blé des Pharaons sauvera-t-il le monde de la disette ? », pour protester contre les assertions du Dr Sauvageot, de Boissy-Saint-Léger qui prétendait avoir obtenu une récolte fabuleuse de blés provenant des tombeaux égyptiens (220 à 294 grains par épi).

Vivi Tackolm, dans cette lettre, signalait qu'il existe au Caire un Musée d'Agriculture dans lequel on conserve tous les animaux et toutes les plantes provenant des fouilles faites dans ce pays. Ce musée, disait-il, possède une collection unique des plantes anciennes et en particulier des blés dont la découverte a été contrôlée depuis l'ouverture du Musée. Comme il est lui-même attaché au Musée pour examiner toutes ces trouvailles, il n'aurait pas manqué d'avoir eu connaissance de celle du blé signalé par Sauvageot.

Or, dit-il, parmi les centaines de blés trouvés jusqu'à présent dans les hypogées, *aucun grain n'a jamais germé.*

Mais, ajoute Vivi Tackholm, il arrive très fréquemment qu'en Egypte les indigènes vendent aux touristes des grains de blés modernes en affirmant qu'ils proviennent des sarcophages ou bien encore, dit-il, il s'agit de grains de blé introduits dans les tombes par des souris, et si de tels blés sont capables de germer, cela n'a rien d'étonnant.

Vivi Tockolm protestait également contre l'affirmation de Sauvageot que son blé était inconnu de l'Egypte moderne et il signalait à ce propos qu'il existe au Caire une très importante station de culture expérimentale dépendant du Ministère de l'Agriculture dans laquelle on a notamment essayé tous les blés des autres pays, et dont on a tiré des croisements en vue de l'amélioration des anciennes variétés. On y a en particulier obtenu des variétés très hautes, à épis barbus et ramifiés qui ont ensuite été cultivés occasionnellement à titre de curiosité. Avant de lancer ses affirmations, Sauvageot aurait dû se renseigner auprès de cette institution.

Vivi Tackolm termine sa lettre en disant qu'il ne reste donc de l'article de Sauvageot que les rendements fabuleux de 160 quintaux qu'il a obtenus dans ses essais de jardin, soit 60 à 80 quintaux sur lesquels on pourrait tabler en culture pratique. Si, dit-il, l'expérience était transportée du jardin dans les plaines de Beauce et du Maine et qu'elle réussit en grand, alors personne ne contestera plus ses assertions.

Les opinions émises par Vivi Tackolm corroborent exactement les observations déjà faites par les nombreux auteurs que j'ai déjà cités.

Je crois devoir insister sur le dernier point soulevé par Vivi Tackolm dans sa lettre, à savoir que les essais sur lesquels on se base pour affirmer la prodigieuse fécondité des blés d'Egypte ou de Miracle ont été faits non seulement sur de petites surfaces, le plus souvent dans des jardins, mais aussi *avec des grains plantés un à un* dans des terrains admirablement préparés pour donner de fortes récoltes et soignés comme des cultures légumières ou florales, c'est-à-dire dans des conditions absolument différentes de celles de la grande culture, et on pourrait presque dire pratiquement et économiquement irréalisables dans la pratique courante.

J'ajouterai enfin que la prodigieuse fécondité des céréales et plus particulièrement du blé cultivé dans de telles conditions a été à de nombreuses reprises mise en évidence par la grande majorité des auteurs agronomiques tant anciens que modernes. François de Neufchateau entre autres, dans son remarquable ouvrage *L'art de multiplier les grains* (1809) en a cité de nombreux exemples. J'ajouterai également que la question de la plantation et de la transplantation ou repiquage du blé a fait l'objet de nombreux essais tant en France qu'en Angleterre à la fin du XVIII^e^ siècle et au commencement du XIX^e^ siècle, notamment de la part du duc de la Rochefoucauld-Liancourt, et qu'en l'an X, la Société d'Encouragement a l'industrie nationale avait institué un prix sur cette question.

Il est enfin un dernier point sur lequel pour terminer je crois devoir appeler votre attention, c'est celui qui a été soulevé par Alabouvette, dans *le Progrès agricole et viticole* du 23 janvier dernier. Alabouvette, après avoir passé en revue et réfuté les affirmations exagérées des propagandistes du blé d'Egypte, conclut en disant que cette variété n'intéresse pas les cultivateurs habituels de blé ; mais, dit-il, elle devrait par contre intéresser le service de la Répression des Fraudes à qui incombe la charge de veiller à ce que des variétés de blé non inscrites au catalogue des variétés ne puissent être mises dans le commerce, même en petits sachets.

Cette observation d'Alabouvette n'eut pas, comme bien on pense, l'heur de plaire à l'un des principaux propagandistes du blé d'Egypte qui, dans le numéro suivant du *Progrès agricole et viticole*, reprocha vivement au fonctionnarisme administratif de vouloir empêcher la diffusion d'une variété de blé capable de sauver la France de la disette, et déclara que, n'en déplaise aux pontifes, la liberté en France englobe tous les droits y compris celui de donner, céder, échanger et même acheter des grains que chacun peut qualifier comme bon lui semble, voire en patois, si cela lui sied, et s'il s'agit d'un terme générique se contentant de remémorer le lieu d'origine de la plante.

La seule réponse qui puisse être faite à cette prétention est qu'il existe toute une série de dispositions légales réglementant le commerce des semences et entre autres un décret du 7 avril 1937, qui spécifie dans son article 7 qu'il est interdit d'employer pour les semences de blé une désignation autre que celle sous laquelle la variété est inscrite au catalogue des espèces et variétés. En conséquence, les variétés nouvelles, importées ou non, ne peuvent être vendues comme blés de semence qu'après inscription audit catalogue des variétés.

Ces dispositions ont été acceptées et appliquées unanimement et sans récriminations par tous les sélectionneurs et producteurs de semences. On ne voit donc pas pourquoi il pourrait y être fait une exception en faveur des vendeurs du blé d'Egypte, dont, l'origine au surplus apparaît, ainsi qu'on vient de le voir, comme très douteuse.

En définitive et en conclusion, il apparaît très nettement à la lumière des multiples constatations faites à diverses époques depuis bientôt près de deux cents ans que le blé d'Egypte ou de Miracle ne doit pas, aussi bien au point de vue de la pratique agricole que de la meunerie et de la boulangerie, retenir l'attention des cultivateurs. Comme le disait le Frère Eugène-Marie en 1860, il ne mérite à aucun égard les éloges dont certains

publicistes plus ou moins intéressés ont bien voulu le gratifier et c'est lui faire beaucoup d'honneur que de le laisser figurer dans une collection, attendu que ce serait donner une fois de plus l'idée d'expérimentations qui, faites en grand, n'aboutiraient qu'à des déceptions.

M. Auguste Chevalier. — Le blé Miracle qui a fait écrire tant d'absurdités dans ces derniers temps, spécialement par les littérateurs, par quelques spéculateurs, et dans la grande presse non scientifique, par de nombreux journalistes ignorants, est un très vieux blé, parfaitement connu des biologistes et des spécialistes de la céréaliculture. Il est originaire de l'Est méditerranéen. Il était déjà connu dans l'antiquité, bien qu'on ne l'ait pas retrouvé, du moins à l'état d'épis, dans les hypogées égyptiennes. Il a dû se répandre dès l'époque néolithique, en Asie Mineure (on le nomme parfois *blé de Smyrne*), en Afrique du Nord et à travers l'Europe. On le rencontre encore de temps en temps çà et là dans les champs, en Europe à l'état de culture résiduelle ou de mauvaise herbe. Bien entendu il ne provient pas obligatoirement d'Egypte. Il a été connu des botanistes prélinnéens au XVI^e^ siècle, à une époque où on n'avait pas encore fouillé les tombeaux égyptiens et Linné l'a décrit sous le nom de *Triticum compositum* L. dès la 2^e^ édition de son *Spécies*. Notre grand Lamarck en parle aussi dans l'*Encyclopédie botanique* (1786) et nous apprend qu'il fut cultivé expérimentalement avec d'autres sortes de blé à la ferme royale expérimentale de Rambouillet à partir de 1776 par l'abbé Tessier, céréaliculteur émérite pour l'époque. Louis XVI s'y intéressa personnellement mais la culture fut ensuite abandonnée. Il figure aussi dans la liste des cultures du Jardin du Roi à Paris, notre Muséum national d'Histoire naturelle actuel, liste établie après la Révolution, par le Professeur Desfontaines.

Au point de vue scientifique, le *T. compactum* est une race ou plutôt un tératome héréditaire très ancien et conservé par la culture jusqu'à nos jours. Il dérive très certainement du blé poulard (*T. turgidum* L.), blé à grain semi-dur, à farine panifiable mais de peu de qualité. Tous les deux ont 28 chromosomes de même que le blé dur, alors que l'engrain ou blé vêtu (*T. monococcum* L.) le plus ancien blé à pain, n'a que 14 chromosomes. Ce sont donc, par rapport à lui des espèces diploïdes, alors que notre blé tendre *T. aestivum* L. ou *T. vulgare* Villars) avec ses innombrables variétés produites par croisements hybrides, à 42 chromosomes et est un triploïde. De tout temps, le *T. compactum* a paru un blé miraculeux à cause de ses épis rameux et de sa facilité à taller. Il est possible qu'il apparaisse encore de temps en temps par mutation vriesienne dans les champs de blé Poulard mais ce dernier blé n'est plus que très rarement cultivé et ne subsiste plus guère que dans les collections botaniques. Il en est de même du blé Miracle mais la forme étrange des épis de ce dernier, sa robustesse, font qu'il attire davantage l'attention et qu'il a fait naître parfois de grands espoirs, mais toujours déçus, d'une amélioration prodigieuse de notre céréale la plus noble.

Ce n'est pas seulement en France en effet que des personnes insuffisamment documentées ou non complètement formées aux disciplines scientifiques se sont excitées périodiquement sur cette curieuse céréale.

Dans la note que j'ai publiée récemment sur la *Polémique des biologistes mitchouriniens et mandélo-morganiens en U. R. S. S.* (1), j'ai rappelé qu'à la conférence de la session d'août 1948 de l'Académie d'Agriculture de Moscou, on avait insisté sur le haut intérêt qu'on attachait à un blé à épi rameux que je suppose être le *T. compactum* d'après une note publiée dans la revue *Europe*, oct. 1948, n° 33, p. 69, qui signale que l'on a vu, à la station expérimentale Gorki-Léninski, près Moscou, un blé avec des épis à hauteur d'homme, des tiges solides et rigides, portant à leur sommet des

(1) *Revue internationale de Botanique appliquée*, janvier 1949, XXIX, pp. 1-17.

épis lourds ou plus exactement des branches d'épis. Avec 200 grammes de semence de ce blé, on aurait obtenu, en 1947, 2 qx 5 de grains, et d'un verre de grains, 6 sacs. Cela ferait 100 quintaux à l'hectare. D'un grain on espérait obtenir après deux générations 3 millions de grains. Ce blé se semait d'abord en avril, on l'aurait transformé en blé se semant en août. Le blé en branches russe serait à l'origine printanier, alors que celui de la région méditerranéenne, dit aussi « blé en branches » est un blé d'automne, comme le Poulard.

Il est à présumer que les agronomes russes se font des illusions sur l'avenir de cette sorte ancienne de blé, de même que, écrivains et journalistes français, non compétents dans cette question, s'en sont fait également, au cours de la campagne qu'ils ont menée dans la presse. Nous pensons que c'est par insuffisance d'esprit critique que des personnalités, que je suppose sérieuses à d'autres égards, ont été amenées à dire que ce fameux blé « pourrait sauver le monde des disettes ». L'Académie d'Agriculture de France se doit de ne pas laisser accréditer de telles absurdités.

M. G. Bertrand. — En ce qui concerne la germination de grains de blé datant des Pharaons, je crois que la question est maintenant parfaitement réglée. Il n'y a aucun blé ancien qui puisse germer.

Ce sur quoi je tiens à attirer l'attention, c'est qu'il y a un fait positif à retenir dans l'intéressant rapport de M. Lenglen : le fait qu'il y a réellement des grains qui peuvent donner des blés avec des épis extrêmement chargés, pouvant porter jusqu'à 200 grains; on est d'accord là-dessus. Etant réel, c'est qu'il y a des conditions de culture qui le permettent. Ce qu'il faut donc faire c'est chercher pourquoi ce blé donne 200 grains !

J'ai été en Argentine il y a environ vingt-cinq ans; je m'attendais à y voir des cultures splendides, comme celles de la Beauce, mais d'une étendue considérable. Pas du tout, dans mes excursions, je n'ai vu que des blés de petite taille écartés de 10 à 20 centimètres les uns des autres. Je me suis informé. On m'a montré quelles étaient les graines qui avaient été semées : elles venaient de chez nous ; les épis et les grains originaux étaient absolument magnifiques. Ces différences de récoltes étaient certainement dues à la nature des sols et aux conditions climatiques.

Il apparaît nécessaire de bien adapter les variétés aux climats et aux sols où elles peuvent donner le maximum ; on ne peut guère agir encore sur les premiers, mais il est déjà possible de corriger les sols, si cela est nécessaire, pour obtenir de hauts rendements.

ESSAIS DE MULTIPLICATION VÉGÉTATIVE DU CHATAIGNIER

(*Note présentée par* **M. Guinier**)

M. Marcel. — La résistance aux maladies des nouveaux hybrides de Châtaigniers n'étant pas la même pour tous, il y a lieu de rechercher un mode de multiplication pour constituer des clônes résistants. Le regretté E. Foex, Directeur de la Station Centrale de Pathologie végétale, nous chargea d'orienter nos essais vers la multiplication du Châtaignier. Ce sont les résultats obtenus que nous avons l'honneur de présenter aujourd'hui.

Nous avons utilisé d'abord le marcottage par couchage souvent décrit sous le nom de marcottage en archet. Pour ces couchages nous avons utilisé différentes incisions pour faciliter l'émission des racines. L'enracinement n'eut lieu qu'à la fin de la deuxième année, comme pour d'autres espèces à bois dur et riches en tanins. Dans une deuxième série d'essais, nous avons utilisé le marcottage à long bois ou marcottage chinois. Au

moment du sevrage, nous avons observé qu'un petit rameau qui avait été légèrement couvert de terre possédait d'abondantes racines dès la première année. Nous basant sur les travaux de Knight et de Felden et Garner, nous avons utilisé la méthode du marcottage à long bois avec buttage. Dès le départ de la végétation, les jeunes bourgeons étant privés de lumière, l'enracinement est plus rapide. Beaucoup de sujets porte-greffes sont multipliés par cette méthode en Angleterre.

Dans le cas du Châtaignier, il y a lieu de prendre les précautions suivantes : on dégagera complètement le pied-mère en enlevant environ 10 centimètres de terre remplacés par du terreau de feuilles sableux ou des résidus de terre de bruyère. L'enracinement des marcottes est plus rapide dans un mélange terreux à réaction acide (pH 4,5 à 5,5). Dès les premières manifestations de la circulation de la sève, les rameaux sont couchés et recouverts de quelques centimètres du mélange terreux. Pour maintenir les rameaux au contact du sol, nous avons utilisé de grosses épingles en forme d'U de 0 m. 35 de longueur ; ces crochets étaient en fil de fer n° 26 de la jauge de Paris. Nous préférons les épingles en fer aux crochets en bois qui engendrent souvent le « Blanc des racines » au contact des mélanges terreux humifères.

Le carré de pieds-mères sera entretenu légèrement humide par des arrosages. A titre indicatif, nous avons compensé le déficit pluviométrique de l'année 1948 par des arrosages au tourniquet dont la hauteur totale a pu être évaluée à 80 millimètres de pluie.

En décembre, après la chute des feuilles, les marcottes ont été sevrées au sécateur ; 75 p. 100 des rameaux feuillés avaient émis des racines. Les rameaux non enracinés, n'ayant pas été relevés, sont à l'heure actuelle couchés et couverts d'un mélange de tourbe moussue retenant plus facilement l'humidité que le terreau de feuilles sableux.

Le prochain carré de marcottage sera planté avec les pieds-mères inclinés à 45° vers le midi pour favoriser le couchage et la croissance des rameaux. Constatons en terminant qu'une première série de substances de croissance appliquée sous forme d'onguent à base de lanoline ou de poudre de talc comme support n'a pas donné des résultats appréciables. La série des hormones continuant à s'enrichir de nouveaux produits, il y aurait lieu de rechercher les substances compatibles avec les essences riches en tanins.

Nous comptons prochainement appliquer cette méthode à différentes essences de multiplication très difficile comme certains *Juglans* résistants au Pourridié et le Peuplier Carolin (*Populus Carolinensis Foug*).

(*Station Centrale de Pathologie végétale, Versailles.*)

BIBLIOGRAPHIE

Auchter (E. C.) : American experiments in propagating deciduons fruits trees by stem and root cuttings. *C. R. IX^e Cong. inter. hort.*, Londres. 1930.

Knight : The propagation of fruit trees by stem cuttings. *J. Pomol.*, 5, pp. 248-66. *East Malling Research Station*, 1927, pp. 11-30. *J. Pomol.*, 6, pp. 47-6.

Gardner : Etiolation as a method of rooting apple variety stem cuttings. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sc.*, 1937, 34, pp. 329-9.

Gardner : Propagation by cuttings and layers. Technical communication n° 14, 1944. Imperial Bureau of Horticulture and Plantation crops.

REPEUPLEMENT EN TRUITES ET SAUMONS PAR ENFOUISSEMENT DE « BOITES D'ALEVINAGE » GARNIES D'ŒUFS DANS LES GRAVIERS

(*Note présentée par* **M. Guinier**)

M. R. Vibert. — Depuis la publication par Coste, en 1853, de ses *Instructions pratiques sur la Pisciculture*, la technique de la pisciculture industrielle et du repeuplement en truites et saumons n'a guère changé : œufs obtenus par fécondation artificielle, élevage et nourrissage des alevins en pisciculture, puis pour le repeuplement, déversement en rivière, à des âges variables, des alevins obtenus.

L'irrégularité des résultats provient du fait qu'il est bien difficile de ne pas avoir les opérations de repeuplement entachées d'un ou plusieurs des vices ci-après : alevins sous-alimentés ; alevins porteurs de maladies ; mortalité au cours du transport ; déversements faits trop rapidement dans des endroits peu propices ; mortalité après déversement par suite des voraces ou par suite d'une crue intervenant avant l'acclimatation des alevins à la rivière.

Certains ont tenté d'y remédier par la mise au point d'incubateurs portatifs à immerger en rivière. Trop chers ou peu pratiques, ces appareils ne se sont guère répandus.

L'étude de divers travaux, entre autres de ceux de Belding (1934) et de White (1942), sur le mécanisme du frai des truites et des saumons, son rendement, et la constitution interne des frayères, nous a amené à la conclusion que, dans la nature, bien que les œufs soient souvent *groupés* en de véritables poches, les œufs morts n'étaient que peu ou pas attaqués par les moisissures et ne contaminaient pas leurs voisins du fait qu'ils étaient enterrés dans les graviers, parfois profondément, et par cela même à *l'obscurité totale*. Une première série de 11 expériences sur 2.200 œufs faites aux printemps 1947 et 1948 nous confirma dans cette opinion.

Nous nous sommes alors livré, de décembre 1948 à avril 1949, à une expérimentation systématique portant sur plus de 180.000 œufs de truite commune et de saumon, et tendant à reproduire de façon pratique et le plus fidèlement possible les conditions naturelles. Les œufs furent placés dans des boites pourvues d'ouvertures telles qu'elles ne laissent pas échapper les œufs de l'espèce considérée, mais laissant facilement sortir les jeunes alevins même encore pourvus de leur vésicule. Ces boites furent enterrées dans du gravier, contenu dans des viviers, eux-mêmes immergés dans des « rigoles anglaises » de l'établissement domanial de Pisciculture de Lees-Athas (B.-P.). A la date voulue ces viviers étaient sortis des rigoles, placés dans des bacs pleins d'eau, et ouverts. Tous les graviers étaient alors enlevés avec précaution, puis l'on procédait au comptage et à la pesée des alevins obtenus, et l'on comparaît avec le lot témoin élevé en pisciculture. Entre autres facteurs, nous avons étudié tout spécialement l'influence de la profondeur d'enfouissement, de la taille des graviers, de l'importance de la masse d'œufs, du degré de remplissage de la boite, allant jusqu'à la compression des œufs.

Nous pouvons préciser qu'avec des incubateurs sous graviers remplis partiellement ou totalement, mais sans y comprimer les œufs, renfermant de 200 à 2.600 œufs, enfouis entre 3 et 30 centimètres de profondeur dans du gravier lavé ne comportant pas d'éléments trop petits qui puissent s'opposer à la sortie des alevins par les ouvertures, le rendement numérique en alevins libres, *disséminés et acclimatés sous les graviers*, égale le rendement des lots témoins en pisciculture *avant déversement en rivière, et avant dissémination et crise d'adaptation* (Plus de 60 incubateurs enfouis

dans ces conditions, aucun échec enregistré, rendement moyen 90 à 95 p. 100, plus faible rendement enregistré 83 p. 100).

Pratiquement la technique du repeuplement peut donc se concevoir ainsi pour l'avenir :

1° Production d'œufs embryonnés en pisciculture.

2° Expédition des œufs embryonnés en boites d'alevinage toutes chargées, livrées emballage perdu, mises dans une caisse calorifugée avec une provision de glace.

3° Pour la mise à l'eau, un homme peut facilement se charger de 20 à 25 boites mises dans 1 ou 2 paniers de pêche avec de la mousse humide. Armé d'un piochon de jardin ou d'une binette et muni de bottes il n'a qu'à aller arpenter les zones de frayères de sa rivière. Aux endroits propices, il entre dans l'eau, fait un trou dans le gravier avec son outil, en remuant bien le gravier pour que le courant en élimine la vase et le sable fin, dépose une boîte dans le trou par 10 à 30 centimètres de profondeur et recouvre avec le gravier bien lavé.

Nous avons montré que les alevins sortaient de l'incubateur peu de temps après l'éclosion, puis se répartissaient parfaitement *sous* les graviers pour n'en sortir qu'une fois la résorption de la vésicule terminée.

En fait, cette méthode consiste à enfouir dans les graviers des zones de frayères naturelles, *par un processus simple*, des charges d'œufs supplémentaires destinées à pallier au déficit en géniteurs sauvages indigènes qui se manifeste de façon presque constante à l'heure actuelle à la fin de chaque saison de pêche.

BIBLIOGRAPHIE

Belding (D. L.) : The spawning habits of the atlantic salmon. *Trans. Amer. Fish. Soc.*, 1934, 64.

White (H. C.) : Atlantic salmon redds and artificial spawning beds. *J.Fish.Res. Bd. Canada*, 1942, 6 (1).

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES ZOOCÉCIDIES DU MAROC

M. P. Vayssière. — Lorsque, en 1945, Jean Mimeur arrivait dans la Métropole pour y prendre ses fonctions de sous-directeur au Muséum National d'Histoire Naturelle, il apportait le manuscrit d'un travail qui avait été accepté comme thèse par MM. les Pr Maire et F. Bernard de l'Université d'Alger. Malheureusement, il n'a pas été donné à notre collaborateur et ami de voir son œuvre publiée.

Cet ouvrage que j'ai l'honneur de déposer aujourd'hui comble une lacune dans la bibliographie scientifique du magnifique pays qu'est le Maroc pour les naturalistes. Il est le fruit de recherches poursuivies pendant plus de dix ans ; car non seulement la presque totalité des Cécidies citées ont été récoltées par Mimeur, mais beaucoup ont nécessité des élevages afin d'obtenir leurs hôtes et de préciser la date d'éclosion de ces derniers.

Dans la publication du manuscrit, nous avons scrupuleusement respecté les désirs de l'auteur. L'ouvrage comprend deux parties :

La première — la plus importante — est constituée par l'étude descriptive et biologique des Cécidies et des Cécidozoaires. L'ordre zoologique a été adopté et, comme ce mémoire ne s'adresse pas uniquement à des zoologistes, les caractères généraux des classes, ordres, sous-ordres, familles des animaux cités, sont donnés brièvement au cours du texte. A l'intérieur de cette classification, les végétaux ont été placés sui-

vant l'ordre du *Catalogue des plantes du Maroc* (Jahandiez, Maire, Emberger). La répartition géographique, tant dans le monde qu'au Maroc, est soigneusement donnée.

La seconde partie comprend l'étude botanique de quelques Zoocécidies nouvelles ou présentant certaines particularités, peut-être afférentes au pays. Elle apporte d'utiles précisions sur le mode de formation des galles et sur les tissus altérés par la présence de l'insecte.

De très nombreux dessins, remarquablement précis, illustrent l'ouvrage et sont dus à M. de Brettes, de l'Institut Scientifique Chérifien.

Ajoutons enfin, qu'il nous aurait été impossible de réaliser aussi rapidement la publication de l'œuvre fondamentale de J. Mimeur sans, d'une part, l'appui financier du C. N. R. S. et de la Société des Sciences Naturelles du Maroc et, d'autre part, le concours de MM. Lechevalier qui ont donné à l'ouvrage une présentation impeccable (1).

---

(1) J.-M. Mimeur. — Contribution à l'étude des Zoocécidies du Maroc. *Ency entom.*, XXIV, 260 p. 287 fig., une carte, un portrait, Lechevalier, Paris, 1949.

Impr. Alençonnaise, Maison Poulet-Malassis, Alençon (Orne). — 19.708. N° 8 - 6-49
Dépôt légal 1949 - 2e trimestre - N° d'ordre : 1.264

***

Il est rendu compte de ces communications et de ces discussions dans les *Comptes Rendus des séances de l'Académie d'Agriculture*. Les *Comptes Rendus* paraissent deux fois par mois, sauf en août et en septembre. Ils sont imprimés en corps 8 non interligné et forment, pour chacune des années 1946 et 1947 un volume de près de 800 pages.

Organe entièrement désintéressé, ayant toujours refusé d'insérer une publicité de quelque nature qu'elle soit, les *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France* présentent au point de vue scientifique une haute tenue qui les place au rang des publications similaires de l'Académie des Sciences, de l'Académie de Médecine et de l'Académie Vétérinaire. Ce bulletin, qui a toujours trouvé auprès des élites scientifiques françaises et étrangères l'accueil le plus favorable, est indispensable à tous ceux qui désirent se tenir au courant de l'évolution des recherches agronomiques en France, ainsi que des techniques nouvelles appliquées en agriculture.

***

Les prix et conditions d'abonnement sont les suivants :

	France et Union Française	*Etranger*
	—	—
Prix de l'abonnement annuel	700 fr.	850 fr.
Prix du numéro bi-mensuel (de l'année en cours et de l'année précédente)	55 »	65 »
Prix du numéro mensuel (de l'année en cours et de l'année précédente)	70 »	80 »

Les abonnements partent du 1er janvier de chaque année. Ils peuvent être souscrits au siège de l'Académie d'Agriculture de France : 18, rue de Bellechasse, Paris (7e), avec paiement par chèque sur Paris, ou de préférence par virement ou envoi postal : C. C. P. 3829-19 Paris.

Les collections des années précédentes sont en vente, sauf épuisement, au prix de 1.200 fr. la collection reliée et de 900 fr. en fascicules séparés.

N° 8

SÉANCE DU 27 AVRIL 1949

Présidence de M. Aug. CHEVALIER

Correspondance. — M. le Secrétaire perpétuel : décès de M. Imms correspondant étranger 299

MM. Courtieu et G. Chapuis. — Champignons de couche et fumier artificiel (*Note présentée, par* **M. Brétignière**) 299

MM. Diehl et V. Tsvetoukhine. — Ecologie et culture du tournesol fourrage (*Note présentée par* **M. Brétignière**) 303

MM. Schad, B. Bidabe et G. Chirent. — Contribution à l'étude des caractères de la fleur du pommier (*Note présentée par* **M. Bœuf**) 307

MM. A. Guillaume, Dr Houssiaux et Durand. — De l'action des basses températures sur les larves de parasites des châtaignes et la conservation ultérieure de ces fruits (*Note présentée par* **M. Piettre**) 309

M. Frappa. — Sur l'acclimatation en milieu naturel de jeunes vanilliers obtenus de semis en milieu aseptique (*Note présentée par* **M. Chevalier**) 312

M. Radas, *Correspondant.* — *Le manuel de l'Etalonnier et de l'Eleveur*, par M. de Poncins 316

Bibliographie 316

SÉANCE DU 4 MAI 1949

Présidence de M. A. CHEVALIER

Correspondance. — Section d'Economie, Statistique et Législation agricoles. Candidature de M. Cramois 317

M. Roger. — En hommage à M. Roy-Chevrier. 317

M. Heim. — A travers les terres australes 318

M. A. Demolon. — Nos stations agronomiques de province. 323

MM. Y. Coïc et Coppenet. — Carence de manganèse dans les sols humifères de Bretagne (*Note présentée par* **M. Demolon**) 323

Observations : **MM. R. Grand et G. Bertrand** . . . 327

MM. G. Drouineau, *correspondant*, **et G. Lefèvre.** — Nouvelles conceptions sur la dynamique de l'azote dans les sols (*Note présentée par* **M. Demolon**) 328

M. Javillier. — Hommage à l'Académie de la Thèse de M. Sainclivier : *Contribution à l'étude de quelques Aspergilles* . . . 330

M. Tony Ballu. — La lutte contre le hanneton. Expérience d'Etrépagny 331

Observations : **MM. Baratte et Trouvelot** 333

M. Longlen. — Le blé d'Egypte 335

Observations : **MM. Aug. Chevalier et G. Bertrand** . 341

M. Marcel. — Essais de multiplication végétative du châtaignier (*Note présentée par* **M. Guinier**) 342

M. R. Vibert. — Repeuplement en truites et saumons par enfouissement de « boîtes d'alevinage » garnies d'œufs dans les graviers (*Note présentée par* **M. Guinier**). 344

M. Vayssière. — Contribution à l'étude des zoocécidies du Maroc 345

LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL, GÉRANT,

HENRI HITIER.

Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise, Maison Poulet-Malassis
Alençon (Orne), France. — N° 19.251 — N° 8 — 6-49 — 1.264